DZIEWIĄTE

SPRAWOZDANIE

DYREKCYI C. K. SZKOŁY REALNEJ

W TARNOPOLU

za rok szkolny 1883 – 1884.

L 13/I/96



TARNOPOL.
Nakładem funduszu szkolnego.
1884.

DZIEWIĄTE

SPRAWOZDANIE

Dyrekcyi c. k. szkoły realnéj

W TARNOPOLU

za rok szkolny 1883-1884.



W TARNOPOLU.

Nakładem funduszu szkolnego. Drukiem Józefa Pawłowskiego.

1884.

103733 II

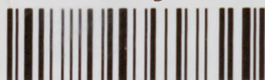
9 (1883/84)

I. Historyczny zarys matematyki u starożytnych. Część II. do zdobycia Aleksandryi 640 r.

Napisał Julian Fąfara, zastępca nauczyciela.

II. Kronika i statystyka zakładu, przez dyrektora.





Historyczny zarys matematyki u starożytnych.

Część II. do zdobycia Aleksandryi 640 r.

Napisał **Julian Fąfara**, zastępca nauczyciela.

IV.

Znikła wolność Aten. Z nią uleciały i spłoszone muzy, żegnając na zawsze i słoneczną Akropolę i marmurowe świątynie. Po bitwie pod Koroneą wymknęło się przodownictwo polityczne z rąk Greków, kultura jednak i cywilizacya grecka tyle miała sił żywotnych, tak przewyższała cywilizacyą innych narodów, że zwyciężeni; narzucili ją swoim zwycięzcom. Wśród szczęku oręża, wśród zwycięskich pochodów z jednéj części świata do drugiéj, zakłada młody bohatér, zdobywca całego świata, Aleksandryą, która po śmierci swego założyciela, gdy Egipt przeszedł pod władztwo Ptolomeuszów, staje się siedliskiem greckiéj kultury i cywilizacyi a przedewszystkiem kwitną tu umiejętności ścisłe. Tu gromadzi hojność monarsza wszystkich uczonych, tu zbiera piśmienne ich dzieła w wspaniałą bibliotekę.

Ptolomeus Soter (305) jakoteż dwaj następcy jego Ptolomeus Philadelphus (285—247) i Ptolomeus Euergetes byli prawdziwymi Mecenesami umiejętności, a hojność dla uczonych dziedziczną była w ich rodzie.

Jednym z pierwszych uczonych aleksandryjskich był *Euklides*. Proklos [1]) wyliczając matematyków pisze o nim: Nie o wiele młodszym od tych był Euklides, który Elementa ułożył, wiele od Eudoksosa pochodzących rzeczy w całość zestawił i wiele przez Teateta rozpoczętego skończył, nadto to, co poprzednicy niedostatecznie udowodnili, niezbitymi dowodami poparł. Żył on za czasów pierwszego Ptolomeusa. Opowiadają o nim, że gdy Ptolomeus zapytał go, czy nie byłoby w nauce geometryi krótszéj drogi, jak przez Elementa, odpowiedział: do geometryi nie ma prostej drogi dla królów. Jest on młodszym od uczniów Platona, starszym od Eratostenesa i Archimedesa; ci byli współczesnymi jak podaje Eratostenes. Był on zwolennikiem filozofii platońskiej, dla tego jako cel swego dzieła postawił sobie tak zwane platońskie bryły.

Z życia jego nic więcej nie wiemy, nie znamy nawet ojczyzny jego, ani też roku jego urodzenia i śmierci, wiemy tylko, że działalność jego przypada około r. 300 przed Ch. Pięknie określa Pappos charakter jego. Mówi on: Euclides autem secutus Aristeum scriptorem luculentum in iis, quae de conicis tradiderat; neque antevertens, neque volens eorum tractationem destruere, cum

1) Prokl. com. pag. 19 et syg.

mitissimus esset et benignus erga omnes, praesertim eos, qui mathematicas disciplinas aliqua ex parte augere et amplificare possent, ut par est, et nullo modo infensus, sed accuratus, non arrogans . . . . [1])

Najważniejszem dziełem jego są Elementa *στοιχεῖα*, a zarazem w układzie swym i najdoskonalszém, jakie nam starożytni w spuściźnie zostawili. W miarę, jak się rozwijała matematyka, nie na długo mógł wystarczyć podręcznik Hippokratesa, o którym wyżej wspomniałem. Leon, jeden z pierwszych uczniów Platona miał po Hippokratesie ułożyć nowy podręcznik, lecz i ten wkrótce okazać się musiał niedostatecznym. Wykryciem przecięć stożkowych i teoryą miejsc geometrycznych powiększony materyał wymagał nowego podręcznika. Podręcznik taki, o którym Proklos mówi, że był „bardzo dobry“ napisał Theydios z Magnezyi. Wszystkie te usiłowania przewyższyły Euklidesowe Elementa. Przygotowany głębokimi studyami należycie ocenił potrzeby swéj umiejętności i utworzył podręcznik nie tylko do geometryi ale i arytmetyki, który przewyższał ścisłością dedukcyi, bogactwem i dokładnością poprzednie tak, że wyszły zupełnie z użycia, i że przez wiele wieków nikt nie pokusił się o napisanie nowego. Kończy dzieło to w głównych zarysach rozwój elementarnéj geometryi, matematycy zwracają się teraz do głębszych badań, mając ogólnie uznaną podstawę, do której odwołać się mogą, zyskuje wiele przedstawienie otrzymanych rezultatów na zwięzłości, traci owę rozwlekłość, która jest cechą dowodów n. p. Hippokratesa.

Trzynaście ksiąg, z których się Elementa składają, dadzą się na cztery części podzielić. Pierwszych sześć ksiąg zapełnia planimetrya, od 7—10 księgi znajdujemy arytmetykę, dziesiąta traktuje o ilościach niewymiernych, trzy księgi ostatnie poświęcone stereometryi. Taką jest treść w najogólniejszym zarysie podana. Jednakże ważność dzieła a zarazem ta okoliczność, że dawno minął czas, w którym dzieło Euklidesa powszechniéj było znane zmusza mnie, że obfitszą treść podaję.

W księdze pierwszéj mówi o liniach prostych równoległych i nierównoległych o trójkątach i przystawaniu tychże, o czworobokach w szczególności zaś o równoległobokach. Własności równoległoboków w połączeniu z własnościami trójkątów prowadzą do pojęcia figur, które jakkolwiek nie przystają przecież są równe. Propositio 44 uczy do danéj linii pod danym kątem przyłożyć równoległobok *παραβάλλειν*, któryby był równy danemu trójkątowi. Następne twierdzenia uczą zamiany figur prostolinijnych na równoległobok o danym kącie a księga kończy się twierdzeniem Pytagoresa i odwróceniem tegoż.

W księdze drugiéj uczy kreślić kwadrat z kwadratów i prostokątów w najrozmaitszych kombinacyach, to jako sumy, to jako różnice aż w końcu zbiera wszystko w zadanie: narysować kwadrat równy jakiéjkolwiek danéj figurze. Księgę tę możnaby uważać jako należącą do arytmetyki o tyle, o ile i twierdzenie Pytagorasa do arytmetyki należy. Z czternastu twierdzeń składających tę księgę, pierwszych dziesięć są wyrażone i udowodnione geometrycznie, że

1) Pappos Coll. math. pag. 105

względu na swą istotę należą one jednak do arytmetyki, uczą bowiem mnożenia liczb złożonych. Pierwsze na przykład twierdzenie wyrażone arytmetycznie wygląda wedle naszego sposobu pisania: ab + ac + ad + ... = a (b + c + d + . . .) W księdze téj jako 11. twierdzenie znajduje się zadanie złotego cięcia.

Księga trzecia zajmuje się kołem. Twierdzenia odnoszą się do stykających się kół między sobą i z prostymi. Mówi dalej o kątach i stojących z nimi w związku odcinkach koła, kończy rozpatrywaniem rozmaitych wypadków przecinania się prostéj z prostą i kołem Z odcinków tych prostych tworzy rozmaite prostokąty o równéj powierzchni.

Wieloboki w koło wpisane i opisane na kole a w szczególności umiarowe są przedmiotem księgi czwartéj.

Treścią piątéj księgi jest teorya proporcyi, na liniach rozwinięta. Linie te stoją luźnie obok siebie nie tworząc figur. Euklides chce tym sposobem okazać, że jest to rzecz ogólniejszéj natury, aniżeli porównanie ilości geometrycznych.

Księga szósta daje geometryczne następstwa nauki o proporcyach. Podobieństwo figur wypływa wprost z proporcyi. Twierdzenia 28 i 29 zasługują na szczególną uwagę. Uczą one przyłożyć do danéj prostéj równoległobok, któryby z innym danym miał równe kąty, a był co do powierzchni o tyle większy (ὑπερβάλλει,) lub mniejszy (ἐλλείπει) również od danéj figury, ażeby gdy się mu odejmie lub doda tyle, ile do zrównania powierzchni potrzeba, ten kawałek do danego równoległoboku był podobny.

Księgą siódmą zaczyna się arytmetyka. Rzecz rozpoczyna się definicyami jednostki, liczby, ułamka pierwotnego (μέρος $= \frac{1}{n}$) ułamka pochodnego μέρη$=\frac{m}{n}$) wielokrotności, liczby parzystéj i nieparzystéj, parzysto parzystej (ἀρτιάκις ἄρτιος) parzysto nieparzystéj (ἀρτιάκις περισσός) nieparzysto nieparzystéj περισσάκις περισσός) liczb pierwszych (πρῶτος,) liczb pierwszych względem siebie i wielu innych rodzaji, w które obfituje arytmetyka starożytnych. jak naprzykład wspomniane już przy Platonie liczby kwadratowe (ἀριθμοὶ ἐπίπεδοι Flächenzahlen) powstające z pomnożenia dwóch liczb, liczby sześcienne (ἀριθμοὶ στερεοί Körperzahlen) z pomnożenia trzech liczb. Same nazwy ἀριθμοὶ ἐπίπεδοι καὶ στερεοί wskazują na usiłowania. ażeby wyniki rachunku zmysłowo przedstawić, wiedziano bowiem w ogóle, że aby znaleść miarę powierzchni trzeba dwa, zaś miarę bryły trzy wymiary z sobą pomnożyć. W księdze téj uczy wyszukiwać wspólną miarę w sposób i dziś używany przez powtarzające się dzielenie każdego dzielnika przez pozostałą resztę. Spotykamy się tu z proporcyami i z prawem, że iloczyn wyrazów wewnętrznych równa się iloczynowi wyrazów zewnętrznych, w końcu uczy wyszukiwać najmniejszą wspólną wielokrotność.

Dalszy ciąg nauki o proporcyach, gdzie także wprowadza proporcyą ciągłą i progresye znajdujemy w księdze ósméj. Ta sama materya wypełnia i księgę dziewiątą, gdzie dowodzi, że nieskończenie wiele jest liczb pierwszych,

mówi o własnościach parzystych i nieparzystych liczb, sumuje szeregi geometryczne. Uczy, że sumy powstałe n. p. z 2, 3 lub 5 członów szeregu zaczynającego się od jednostki, którego dalsze człony przez podwajanie powstają, są liczbami pierwszymi jak $1 + 2 + 4 + 8 + 16 = 31$. Mnożąc taką sumę przez ostatni człon, w tym wypadku przez 16, otrzymujemy 496, liczbę doskonałą, która równa się sumie wszystkich swych dzielników.

I co do istoty i co do formy różnym od poprzedniego jest przedmiot, któremu Euklides poświęca księgę dziesiątą. Jest to księga ze względu na objętość najobszerniejsza, ze względu na treść najtrudniejsza. Traktuje ona w szczególniejszy sposób o ilościach niewymiernych, przedstawiając rzecz na sposób geometryczny, bo na liniach. Na wstępie znachodzimy i tu definicye liczb wymiernych i niewymiernych iracyonalnych, których to liczb kilka rodzajów wylicza. Wymiernymi ilościami (*σύμμετρα*) nazywa te, które się jedną i tą samą miarą dadzą wymierzyć, albo jak z tego w twierdzeniu 5. wnioskuje te, które się mają do siebie, jak liczba do liczby. W przeciwnym razie są niewymierne (*ἀσύμμετρα*) n. p. a i $\sqrt{b}$, jeżeli b nie jest kwadratem są niewymierne.

Zauważyć tu należy, że Euklidesowe *ἀσύμμετρον* odpowiada dzisiejszemu pojęciu liczby niewymiernéj (irracyonalnéj) podczas gdy jego *ῥητόν* (racyonalne) i *ἄλογον* (irracyonalne) różni się od tego, co dziś wyrazy te oznaczają. Racyonalne *ῥητόν* jest u Euklidesa to, co samo, albo w swéj potędze jest wymierne; więc te linie, które przez jednostkę długości albo, których kwadraty, przez jednostkę powierzchni, są wymierne, a zatem i a i $\sqrt{a}$; *ἄλογον* irracyonalne są u niego wszystkie ilości pierwiastkowe z wyjątkiem kwadratowego pierwiastka $\sqrt{a}$ Iloczyny więc a. $\sqrt{b}$. albo $\sqrt{a}\,\sqrt{b}$ są u Euklidesa irracyonalne, bo każdy z tych iloczynów jako iloczyn oznacza już powierzchnię, nie może więc być „w potędze wymierny“ (*δυνάμει σύμμετρον*). Wspomnieć tu należy twierdzenie pierwsze. Brzmi ono: „Jeżeli dane są dwie nierówne ilości, jeżeli daléj od większéj odejmiemy więcéj jak połowę, od pozostałéj reszty znowu więcéj jak połowę postępując tak daléj, pozostanie w końcu ilość, która będzie mniejsza od mniejszéj z danych dwóch ilości. Podobnie, gdy odejmuje się tylko połowę.

Na twierdzeniu tém polega metoda exhauscyjna. Ostatnie twierdzenie téj księgi mówi o niewymierności boku i przekątni w kwadracie.

Arytmetyczne księgi Euklidesa odznaczają się również umiejętną ścisłością i gruntownością dowodów, dowody te, dla braku odpowiednich symbolów, które pomału wprowadzają wieki późniejsze, przeprowadza Euklides, chcąc zmysłowo rzecz przedstawić, na liniach. Jak wysokiego stopnia abstrakcyi potrzeba, ażeby materyał księgi dziesiątéj w ten sposób przedstawić. Te formuły, które się nam jako bardzo skomplikowane pierwiastki z pierwiastków przedstawiają, rozwija Euklides na liniach. Ale podczas gdy nasze formuły wprawnemu oku odrazu wyjawiają wszelkie swe tajemnice, to linia prosta zupełnie podobną jest do innéj prostéj i tylko jéj długość stanowi tu odróżniającą cechę.

Stereometrya kończy „Elementa“ Euklidesa i nią rozpoczyna się księga jedynasta. W niéj spotykamy najprzód twierdzenia o równoległych i prostopadłych liniach i płaszczyznach, daléj o kątach bryłowych, w końcu o równoległościanach, uogólnionych w ostatniém twierdzeniu pojęciem graniastosłupa. Księga dwunasta zajmuje się wymierzeniem ostrosłupa, graniastosłupa, stożka, walca, w końcu kuli. Nigdzie jednak nie podaje, jak się właściwie ma rachować. Opuszczenie to zdaje się, że jest umyślne i wskazuje jak niechętnie Grecy posługiwali się arytmetyką przy geometryi.

W trzynastéj księdze mówi o umiarowych w koło w pisanych wielobokach czém już i w czwartéj się zajmował. Tu szczególnie zajmuje się trójkątami i pięciobokami. Składa z tych wieloboków bryły wpisane w kulę; nareszcie wykazuje, że tylko pięć brył umiarowych jest możliwych.

Zapoznawszy się z treścią Elementów nasuwa się pytanie czy Euklides jest samoistnym twórcą dzieła tego. Oczywiście, że nie: dowodzą tego słowa Proklosa, kiedy mówi: wiele od Eudoksosa pochodzących rzeczy w całość zestawił i wiele przez Teateta rozpoczętego ukończył. Zresztą, każdy pisarz podręcznika liczyć się musi z dziełami poprzedników swych, a chcąc ocenić w jakim stopniu jest samoistnym trzebaby dzieła te znać. W téj mierze źródła są bardzo skąpe. Bez wątpienia wiele rzeczy w Elementach jest wynalazkiem Euklidesa jak n. p. dowód twierdzenia Pytagorasa o czém Proklos wspomina [1]). Metoda jakiéj używa Euklides jest syntetyczną, łączy ją jednak czasem z metodą analityczną. Sposób przedstawienia rzeczy ma odrębną cechę, nazywają go też Euklidesowym. Wypowiada najprzód twierdzenie, następnie przygotowuje figurę wrysowując w nią potrzebne linie pomocnicze, daléj następuje dowód a kończy stereotypowo powtarzające się „quod demonstrandum erat“, „quod faciendum erat“.

Liczne tłómaczenia na wszystkie prawie języki, liczne komentarze, to dowód doskonałości dzieła tego. Wyliczę najważniejsze. Ze starożytnych komentowali Euklidesa Teon z Aleksandryi i Proklos, Boetius przetłumaczył go na język łaciński.

Na wschodzie Pers Nassir Eddin w połowie trzynastego wieku przełożył Euklidesa na arabskie, tłómaczenie to wydrukowano we Florencyi 1598. Z tego i innych tłómaczeń przełożono dzieło to na łacińskie. [2]) Pierwsze wydanie greckie wyszło w Bazylii 1533. Tytuł jego: *Εὐκλείδου στοιχείων βιβλία ιε ἐκ τῶν Θέωνος συνουσιῶν.*

Odtąd niezliczone wydania szły jedno po drugiem, do najlepszych zaliczają się Claviusza, Dasypodiusza, Barrowa i Gregorego. [3])

1) Proclos com. pag. 110.

2) Dr. H. Weissenborn. Zeitschr. für Math. u. Phys. Suppl. XXV. tłumaczami byli Adelhard Bath i Campanus. Pierwsze tłumaczenie pozostało w rękopisie, podaje ono dowody w skróceniu.

3) W Polsce zajmowano się także Euklidesem, oto prace na tem polu:

Euclidis liber tertius 1444. explicit per manus Johannis de Elkusch.

Tres libri Euclidis 1447. per Johannem de Osswanczyn.

Józefa Naronowicza Narońskiego: Opisanie własności téj księgi wtórego tomu, gdzie w nim Geometria albo Rozmiar ect. 1659. Wzięta z Euklidesa o początkach punktu, linij i wszelkiej powierzchności; etc.

Pappos [1]) wspomina jeszcze o innych dziełach Euklidesa. Jedno z nich nosiło napis Porismata. Treść tego dzieła a zarazem niedokładną definicyą porismu znajdujemy także u Pappos wraz z kilkoma twierdzeniami pomocniczymi (lemma). Porismata są to twierdzenia niezupełne, które tak wypowiadają zależność między, wedle pewnych praw zmiennymi, że zachodzi potrzeba bliższego wyjaśnienia a zarazem dalszego rozwiązania.[2]) Twierdzenie, że gdy dane jest koło, można zawsze punkt środkowy tegoż koła znaleść jest porismem, bo łączy się z niem dalsze zadanie potrzebujące rozwiązania: podać konstrukcyą, za pomocą której punkt środkowy znaleść można. Zaginione porismata odtworzył wedle notatek podanych przez Papposa, M. Chasles. Paris. 1860.

W całości zachowało się inne dzieło *Δεδόμενα*, Data siva theoremata geometrica. Jestto zbiór 95 twierdzeń, wedle Papposa tylko 90 [3]) poprzedzonych definicyami. Definicye tłumaczą, co Euklides przez daną ilość, czy to pod względem wielkości, czy pod względem położenia, rozumie.

Z dzieł Euklidesa mamy jeszcze księgę o podziale figur, *περὶ διαιρέσεων βιβλίον* a zaginęły cztery księgi o przecięciach stożka. Również zaginęło dzieło o miejscach geometrycznych. Oprócz tych dzieł przypisują Euklidesowi i inne treści astronomicznéj (*Φαινόμενα*,) optycznéj i muzycznéj.

Jednym z największych uczonych szkoły aleksandryjskiej był *Eratostenes*. Prace jego przedstawiają zadziwiającą rozmaitość, jak rozprawa filozoficzna o dobrém i złém i o wymierzeniu ziemi, dzieło o komedyi i geografiia, chronologia i rozprawa o podwojeniu sześcianu. Dla téj wielostronności nazywano go Pentathlon, co oznaczało szermierza, obeznanego ze wszystkimi sposobami walki, jakich na igrzyskach używano.

Urodził on się w Cyrenie w roku 276 albo 275 przed Chr. Ojciec jego nazywał się Aglaos. Kształceniem jego kierował ziomek jego Kallimachus pierwszy bibliotekarz aleksandryjski. Był Eratostenes i w Atenach, gdzie zapewne, poznawszy uczniów Platona, oddał się studyom matematycznym. Powołany do Aleksandryi, został po śmierci nauczyciela swego Kalimacha, bibliotekarzem. Zniechęcony do życia utratą wzroku, zamorzył się w 80 roku życia swego.

Questio geometrica, de Quantitate Planarum, Superficierum, Ex tribus prioribus libris Eucl. et Polyb. lib. desumpta . . . . . . a M. Andrea Stanislao Buchowski CIƆ IƆC.XCIX. Cracoviae.

Questio Stereometrica de Solidis regularibus, Ex libro XI. et sequentibus Euclidis desumpta . . . . . a M. Michaele Andrea Kochański . . . Anno, quo Infinitus factus est finito commensurabilis CIƆ.DCCC.X.

Józef Czech: Początków geometryi ksiąg ośmioro to jest sześć pierwszych, jedynasta i dwunasta z dodanymi przypisami i trygonometryą, dla pożytku młodzi akademickiej. Wilno 1807. W dziesięć lat uskuteczniono drugie wydanie tego dzieła, także w Wilnie. Tłumaczenie Czecha dokonane z angielskiego Roberta Simsona 1775 Londyn.

1) Coll. math. p. 150.

2) Cantor. Geschicht. d. Math. pag. 241.

3) Coll. math. 158.

Fig. 6.

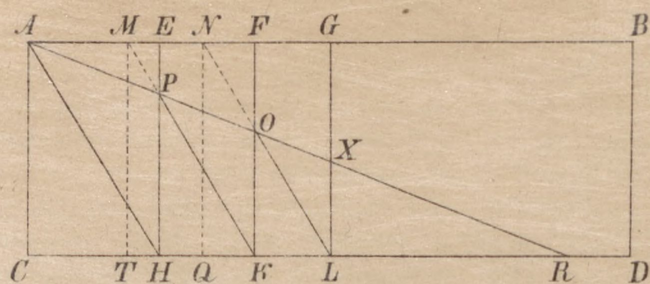


Fig. 10.

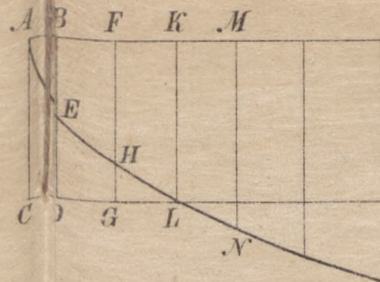


Fig. 12.

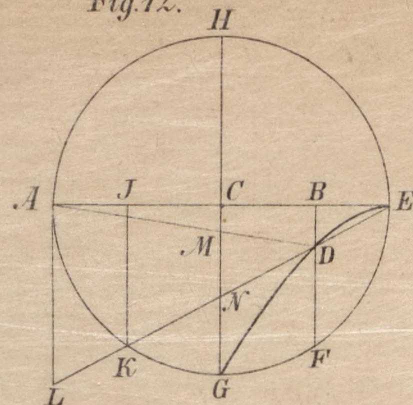


Fig. 8.

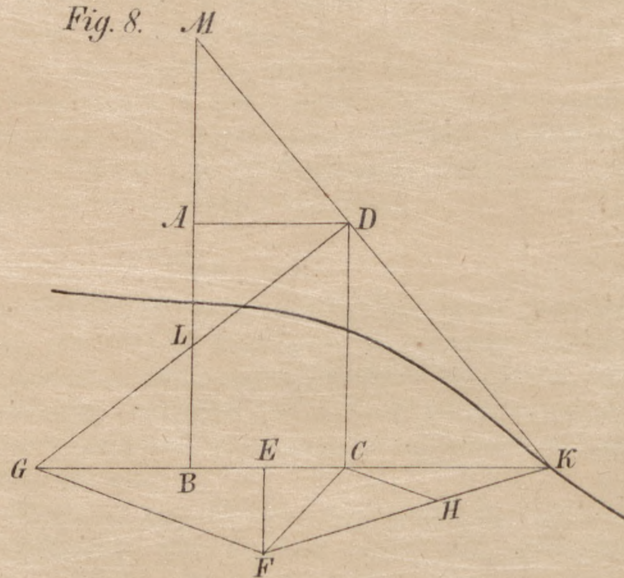


Fig. 11.

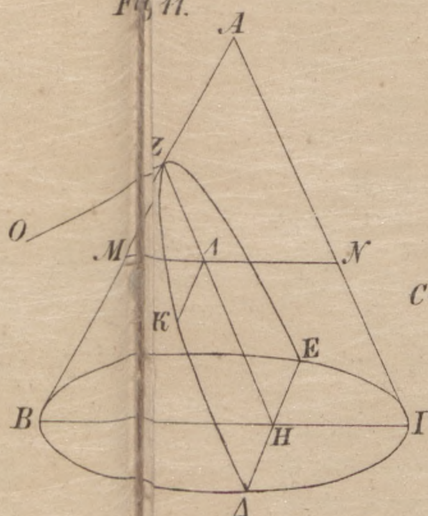


Fig. 13.

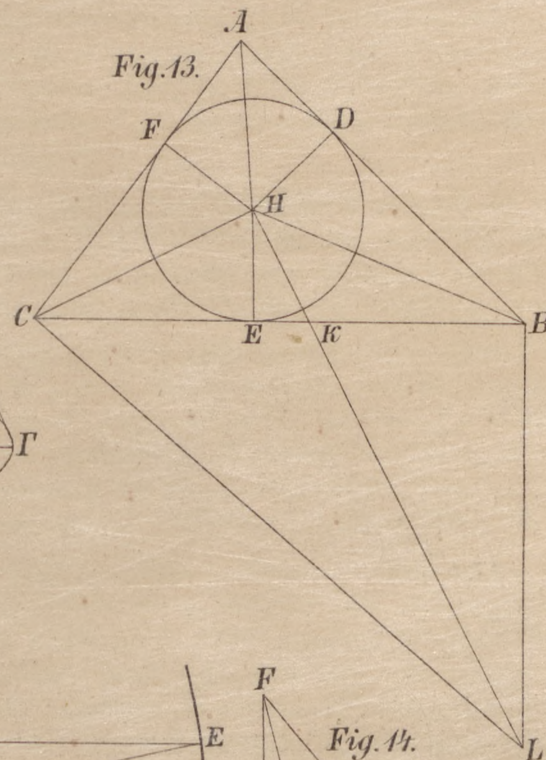


Fig. 7.

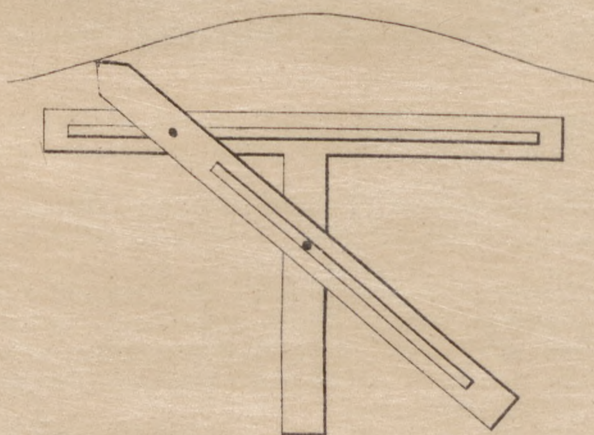


Fig 9.

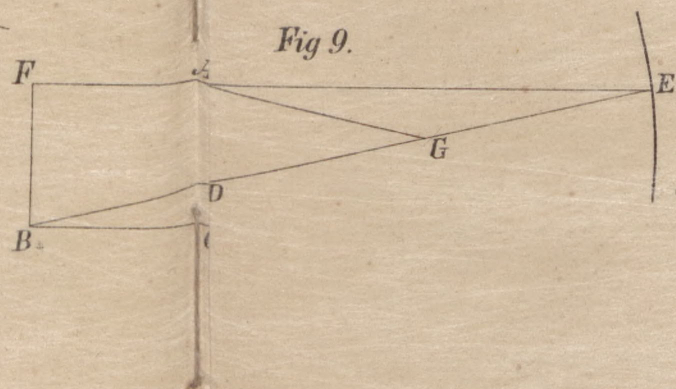
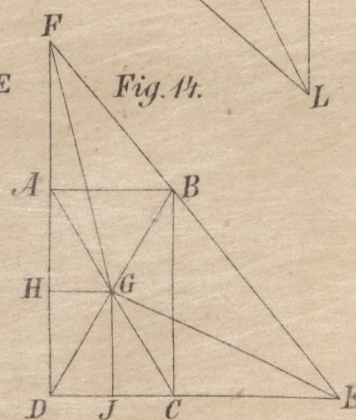


Fig. 14.



Lit. J.Kostkiewicz Lwów.

Wiele do rozwoju matematyki przyczynił się Eratostenes. W arytmetyce podał sposób jak można do pewnéj granicy wyszukać pierwsze liczby. Jest to tak zwane sito (κόσκινον cribrum) Eratostenesa. Sposób ten polega na tem, że wypisuje się wszystkie nieparzyste liczby aż do danéj granicy, od trójki wykreśla się każdą trzecią, od piątki każdą piątą od siódemki każdą siódmą liczbę, licząc zawsze i liczby już przekreślone. Postępując tak daléj pozostaną tylko te liczby, które są liczbami pierwszymi W zastósowaniu okazuje się metoda ta bardzo niedostateczną, zwłaszcza gdy się zamierza szeregowi liczb pierwszych nadać większe rozmiary, a przecież jestto jedyny nabytek w arytmetyce przez przeciąg prawie czterech wieków. Najznakomitsze siły poświęcały swą pracę geometryi i astronomii. Przykład wielkiego Euklidesa i Archimedesa porwał za sobą wszystkie matematyczne talenta, zaledwie przetrawiono odkrycia tego ostatniego a znowu Apollonios pchnął je swoimi dziełami na tę samę drogę. Zjawiska podobne leżą całkiem w naturze ludzkiéj a w rozwoju matematyki kilkakrotnie się powtarzają. Według świadectwa Paposa pisał Eratostenes o przecięciach stożka i miejscach geometrycznych. Dzieła te zaginęły, zajmował się także rozwiązaniem zagadnienia o podwojeniu sześcianu. Rozwiązanie zagadnienia tego zachował Pappos [1])

Między listwami AB i CD Fig. 6. znajdują się trzy prostokątne przystające trójkąty AEH,MKF i NGL albo trzy przystające prostokąty ACEH, MFTK i NGQL, dające się pomiędzy tymi listwami łatwo przesuwać. Dla ułatwienia przesuwania, czyni Pappos na listwach wcięcia, w które trójkąty te wchodzą.

Wspólna wysokość tych trójkątów AC i odcinek LX niech będą danymi prostymi, do których szuka się dwóch średnich proporcyonalnych. Zesuwa się tedy trójkąty tak długo, aż punkty końcowe P i O odkrytych części przeciwprostokątni z punktami A i X utworzą linię prostą, która listwę w R przecina. Z podobieństwa w ten sposób otrzymanych trójkątów ARC, PRH, OKR i XLR mamy proporcyą AC : PH = PH : OK = OK : LX.

Wspomnieć tu należy o chronologii Eratostenesa, jakkolwiek dzieło to nie należy bezpośrednio do matematyki. Stoi ono najprawdopodobniéj w związku z edyktem Kanopejskim, który nakazuje do liczby 365 dni w roku, co rok czwarty dodawać dzień jeden, jako święto Euergetów. Edykt ten nosi datę 19 Tybi 9 roku panowania Ptolomeusa III. Euergetesa I. to jest 7 marca 238 r. przed Chr. Na dwa więc wieki przed Chr. znano rok przestępny.

Przeniesiemy się z Aleksandryi na chwilę do Syrakuz, starożytnéj stolicy Sycylii, aby poznać jednego z najgenialszych matematyków starożytnego świata. Prawie nie potrzebuję dodać, że mówię tu o Archimedesie. Już w starożytności umiano ocenić wielkie zasługi, jakie około podniesienia swéj ulubionéj umiejętności położył, skoro Heraklides napisał jego życiorys. Dzieło to zaginęło. *Archimedes* urodził się w Syrakuzach w roku 287 przed. Chr. Niezgodne są wiadomości o jego pochodzeniu, bo gdy jedni opowiadają, że z niskiego pochodził rodu, drudzy czynią go krewnym króla. To z tego pewnem, że z królem Hieronem

1) Papp. Coll. math. lib III. pag 5.

łączyły go przyjacielskie stosunki. Odbywał podróże, był i w Aleksandryi, a że go nie znachodzimy pomiędzy tamtejszymi uczonymi, przypisać to należy przyjaźni, czy też pokrewieństwu z królem Syrakuzańskim. Pracą zajmował się ze szczególną gorliwością, zapominając często o sprawach codziennego życia. Zginął z ręki żołnierza rzymskiego w czasie zdobycia Syrakuz.

Przez dwa lata udaremniał swoimi pomysłami zbobycie miasta tego a machiny, które budował na obronę miastu, otoczyły imię jego sławą. Archimedes jest twórcą umiejętnéj mechaniki i wyższéj geometryi, którą to umiejętność doprowadził do najwyższego punktu rozwoju w starożytności. Przez 19 następnych wieków, aż do Galileusza i Karteziusza, punktu tego geometrya nie przekroczyła. Z pism jego nie wszystkie się zachowały, mają one i pod względem lingwistycznym znaczenie, spisywał je bowiem Archimedes w dialekcie doryckim. Dzieła te są: dwie księgi o równowadze płaszczyzn (*ἐπιπέδων ἰσοῤῥοπικῶν, ἢ κέντρα βαρῶν ἐπιπέδων*) między nie wsunięta rozprawa o kwadraturze paraboli (*τετραγωνισμός παραβολῆς*,) dwie księgi o kuli i walcu (*περὶ σφαίρας καὶ κυλίνδρου*), o wymiarze koła (*κύκλου μέτρησις*) o liniach spiralnych (*περὶ ἑλίκων*), rozprawa o konoidach i sferoidach (*περὶ κωνοειδέων καὶ σφαιροειδέων*), o liczbie piasku (*ψαμμίτης*). To są matematyczne pisma Archimedesa; wspomieć tu wypada jeszcze o dwóch fizykalnych rozprawach. Noszą one tytuł: o pływających ciałach (*περὶ τῶν ὀχουμένων*) i o zwierciadłach palących (*περὶ κατόπτρων καυστικῶν*).

Szczególne czyni wrażenie dzieło o wymiarze koła. Rozpatrując się w niem zapominamy o dwudziestu wiekach, które nas dzielą od autora, koniecznie chce się nam wierzyć, że dzieło to nowszych czasów. Dowodzi najprzód twierdzenia, że powierzchnia koła równą jest powierzchni trójkąta prostokątnego, którego jedną przyprostokątnią jest promień tegoż koła, drugą obwód. Bo gdyby ten trójkąt był mniejszy od koła, to możnaby tę różnicę oznaczyć i wpisawszy w koło kwadrat, dojść przez podwajanie boków jego do wieloboka wpisanego w koło, któryby się mniéj różnił od koła, aniżeli wspomniany trójkąt.

Jeżeli K oznacza powierzchnię koła, W powierzchnię wieloboka a T trójkąta to $K > W > T$, a zarazem $O < P$ jeżeli O jest obwodem wieloboka a P koła. Lecz wielobok równa się trójkątowi prostokątnemu, którego jedną przy prostokątnią jest obwód wieloboka, drugą prostopadła w poprowadzona ze środka koła na jeden z boków wieloboka. Prostopadła ta jest mniejszą od r. Mamy więc $W=\frac{O.w}{2}$, $T=\frac{P.r}{2}$. A że $W > T$ więc i $O.w > P.r$. Iloczyn więc z czynników mniejszych O i w byłby większy od iloczynu z czynników większych P i r. Przypuszczenie więc, że trójkąt T jest mniejszy od koła ostać się nie może. Podobnie ma się i z przypuszczeniem drugiem, że koło jest mniejsze od trójkąta. Bo opisawszy na koło kwadrat, przez podwajanie boków tego kwadratu dojdzie się do wieloboku, którego powierzchnia bardziejby się zbliżyła do powierzchni koła, aniżeli powierzchnia trójkąta. Otrzyma się wtedy następującą nierówność $K < W < T$. Powierzchnia wieloboka $W=\frac{O'.r}{2}$, trójkąta zaś $T=\frac{P.r}{2}$. Podłożywszy za W i T wartości mamy $\frac{O'.r}{2} < \frac{P.r}{2}$. Obwód koła musiałby

być wedle tego przypuszczenia większy od obwodu opisanego wieloboku. Obliczając stosunek obwodu koła do średnicy. rozpoczyna Archimedes od sześcioboku wpisanego i opisanego. Przez ciągłe podwajanie liczby boków, dochodzi do 96-boku i znachodzi w końcu, dla stosunku obwodu wpisanego i opisanego 96-boku do średnicy, granice $3\,{}^1/_7$ i $3\,{}^{10}/_{71}$. Metody téj, zwanéj exhauscyjną, która w 17 stuleciu doszła zenitu swego w rachunku całkowym, używa we wszystkich swych pracach Archimedes i ona to nadaje im tę cechę nowości, o któréj się wyżéj wspomniało. Dzieło o wymierzeniu koła jest i pod względem arytmetycznym ważne. Podaje tu Archimedes cały szereg pierwiastków kwadratowych obliczonych w przybliżeniu. Znachodzimy tu, że ${}^{1351}/_{780} > \sqrt{3} > {}^{265}/_{153}$, dalej że $\sqrt{1373943\,{}^{33}/_{64}} > 1172\,{}^1/_8$, $\sqrt{5472132\,{}^1/_{16}} > 2339\,{}^1/_4$ i wiele innych. W jaki sposób otrzymał te rezultaty nie podaje żaden z pisarzy starożytnych.

Koło prowadzi Archimedesa do brył, które z niego powstają, mianowicie do walca i kuli, a obliczywszy powierzchnię i objętość tych brył wykrywa stosunek, że walec, kula i stożek o równéj podstawie, względnie średnicy, mają się do siebie ze względu na objętość a pierwsze dwie bryły i ze względu na powierzchnię jak 3 : 2 : 1.

Kwadraturę paraboli oblicza Archimedes wpisując w odcinek paraboli trójkąt. Trójkąt ten pierwszy będzie mniejszym od odcinka paraboli o nowe dwa mniejsze odcinki, w które znowu wpisuje trójkąty. Wpisywanie powtarza się i otrzymuje się wielobok, który coraz bardziéj zbliża się do odcinka paraboli, a którego powierzchnia równa się sumie wpisanych trójkątów. Powierzchnie tych trójkątów mają się do siebie jak człony progresyi 1, $^1/_4$, $^1/_{16}$, $^1/_{64}$ . . . ., któréj suma $1\,{}^1/_3$ wynosi. Powierzchnia więc odcinka paraboli równą jest $^4/_3$ powierzchni pierwszego wpisanego w odcinek trókąta, albo $^2/_3$ opisanego równoległoboku mającego z trójkątem równą podstawę i wysokość.

Załatwiwszy się z parabolą przechodzi Archimedes do brył, które powstają przez obrót przecięć stożkowych około ich osi. Rozważa więc sferoidę (elipsoid), paraboliczny stożek (paraboloid) i hyperboliczny stożek (hyperboloid.) Nazwy paraboloid i hyperboloid oznaczają właściwie tylko linie krzywe do parabol i hyperbol podobne i niewłaściwie rozszerzono je do nazwania ciał powstałych z obrotu paraboli i hyperboli około osi. [1]) Nazwy Archimedesa dokładnie oddają i sposób powstawania tych brył i kształt ich; paraboliczny stożek jest więc bryłą do stożka podobną i powstaje przez obrót paraboli około swéj osi, podobnie rzecz się ma ze stożkiem hyperbolicznym, sferoid jest bryłą podobną do kuli a powstaje z obrotu elipsy. Archimedes nie opisuje bliżéj téj bryły przymiotnikiem eliptyczny, niezachodzi tu bowiem żadna wątpliwość, co do kształtu przecięcia, z którego sferoid powstaje.

Obliczając objętość paraboloidu opisuje na nim i wpisuje weń walce, daléj dowodzi, że gdy wysokość tych walców w nieskończoność maleje, różnica w objętości walców wpisanych i opisanych będzie nieskończenie małą. Stosuje więc i tu metodę, jakiéj przy obliczaniu powierzchni koła użył. W dziele o pa-

1) Müller. Beiträge zur Terminologie der grch. Matematiker. 1860.

raboli i konoidach odwołuje się Archimedes do Elementów przecięć stożkowych. Okoliczność ta dała powód do przypuszczenia, że Archimedes takie Elementa przecięć ułożył. Czy Archimedes odwołuje się do dzieła swego, czy do Elementów Euklidesa, który i o przecięciach stożkowych pisał, rozstrzygnąć trudno, zwłaszcza że pisarze starożytni mówiąc o Euklidesie nazywają go zwykle pisarzem Elementów a pod wyrazem *στοιχεῖα* prawie zawsze dzieło Euklidesa rozumieją. W pismach swych używa Archimedes dla przecięć stożka starych nazw, które sposób ich powstania tłómaczą, zna także asymptoty hyperboli i nazywa je najbliższymi paraboli *αἱ ἔγγιστα τᾶς τοῦ ἀμβλιγωνίου κώνου τομᾶς*.

W dziele o równowadze ciał i punkcie ciężkości figur płaskich udowadnia najprzód znane prawo dzwigni, potem oznacza punkt ciężkości prostokątów i trójkątów, w końcu odcinka parabolicznego.

Archimedes pierwszy okazał własności linii spiralnéj, która téż nosi nazwisko jego (śruba Archimedesa), chociaż wynalazcą jej, jak to sam Archimedes podaje, był przyjaciel jego Konon.

Pismem swojem o liczbie piasku, chciał Archimedes okazać, że ilość ziarnek piasku na ziemi wcale nie jest nieskończenie wielką, lecz da się wyrazić liczbą. Chodziło tu Archimedesowi o wykazanie jak można wymawianie wysokich liczb uprościć a może chciał pojęciu nieskończenie małego, które wprowadził w matematykę, przeciwstawić pojęcie nieskończenie wielkiego, a przedstawić tego nie mógł na ilościach przestrzennych, liczba tylko mogła to pojęcie objaśnić.

Wiele dzieł Archimedesa zaginęło, znamy je zaledwie z tytułów. W jedném zajmuje się siedmiobokiem w około wpisanym, inne traktuje o stykających się kołach, trzecie o liniach równoległych, czwarte o trójkątach. Pappos [1]) wspomina o 13 półumiarowych wielobokach, które tworzył Archimedes. Zamknięte one były umiarowymi, ale ze względu na liczbę boków różnymi wielobokami, „aequilateris quidem, et aequiangulis polygonis non autem similibus contenta“. Jedna z tych brył ograniczona jest ośmioma ścianami, trzy czternastoma, na ograniczenie dwóch potrzeba 26 ścian, trzy ograniczone są 32 ścianami jedna ma ścian 38, dwie 62 a ostatnia 92.

Dziesięć z tych brył mają ściany dwojakiego rodzaju, trzy trojakiego rodzaju. Do ograniczenia tych brył używa Archimedes trójkątów, czworoboków, pięcioboków, sześcioboków, ośmioboków, dziesięcioboków i dwunastoboków.

Najwyżej ze wszystkich dzieł swoich stawiał Archimedes dzieło o kuli i walcu, skoro chciał aby walec z kulą wpisaną zdobił jego grobowiec. Po tym znaku odszukał Cicero grobowiec ten w 75 r. przed Chr. i odnowił go. Zapewne przez pamięć na wielkiego swego ziomka, ten sam znak umieszczali Syrakuzanie na swych monetach. W księdze o kole i walcu znachodzimy między innymi twierdzenie, że powierzchnia kuli równą jest poczwórnéj powierzchni wielkiego koła, daléj, że powierzchnia walca, który ma za podstawę koło wielkie a za wysokość średnicę czyli walca na kuli opisa-

1) Coll math. lib. V. pag. 83 i 84.

nego, półtora razy jest większą od powierzchni kuli. Znajduje się tam i zagadnienie, które przez długi czas zajmowało Archimedesa; kulę płaszczyzną tak przeciąć, ażeby powierzchnie i objętość otrzymanych w ten sposób odcinków stały w pewnym stosunku. Zagadnienia tego Archimedes nie rozwiązał sprowadził je do rozwiązania proporcyi $(a-x):b=c^2:x^2$.

O obronie dwuletniéj Syrakuz i o spaleniu floty rzymskiéj wiele piszą starożytni, jednakże nie podają w téj mierze bliższych wyjaśnień. Spalenie floty połączyli, najprawdopodobniéj z dziełem Archimedesa o zwierciadłach palących nie rozumiejący rzeczy pisarze; nie wiedzieli bowiem, że na tak daleką odległość nie mogły działać sferyczne zwierciadła, mające nadto stałe ogniska. Wielką jednak musiała być sława Archimedesa w starożytności, skoro nie wahano się przypisać mu rzeczy nawet niemożliwych.

Nie pogardzał, jak widzimy, Archimedes i praktyczném zastosowaniem swéj umiejętności, a dzieło o punkcie ciężkości, zwykle do pism matematycznych zaliczane, wraz z inném o pływających ciałach jest podstawą nowéj umiejętności. Dziełami tymi stał się Archimedes ojcem machaniki, bo to, co w téj materyi pozostawił Arystoteles, wcale nie nosi znamion matematycznéj umiejętności. Jeszcze o jednym wynalazku z uwielbieniem wspomina Cicero [1]). Był to przyrząd poruszany wodą, a służył do objaśnienia biegu ciał niebieskich. Opisał go Archimedes w zaginioném dziele περὶ σφαιροποιΐας.

Dzieła Archimedesa znalazły wielu komentatorów i tłómaczy, do tych należy: Eutokios, Commandinus, Maurolykus, Borelli i inni. Szczególnie ważnym jest komentarz Eutokiosa, zawiera bowiem wiele historycznych notatek. Dołączono go do dzieł Archimedesa wydanych w językach greckim i łacińskim w Bazylei 1544.

W przedmowie do kwadratury koła wspomina Archimedes o przyjacielu swoim *Kononie z Samos*, wynalazcy linii spiralnéj, oddając wielkie pochwały jego talentowi i ubolewając nad wczesną śmiercią jego. Według Apoloniosa [2]) miał Konon pisać o przecięciach stożkowych, wszystkie jednak pisma Konona zaginęły. Z pism Archimedesa dowiadujemy się jeszcze o jednym matematyku. Nazywał się *Dositeos*, prócz tego, że był przyjacielem Archimedesa, ani o pracach, ani o życiu jego nie mamy żadnych wiadomości.

W przybliżeniu tylko da się oznaczyć czas, w którym żył *Nikomedes* wynalazca konchoidy. Żył on najprawdopodobniéj między rokiem 250 a 150 przed Chr. Rozwiązał w bardzo dowcipny sposób zagadnienie o podwojeniu sześcianu za pomocą krzywéj, którą dla podobieństwa z muszlą konchoidą nazwał. Linia ta ma tę własność, że wszystkie promienie poprowadzone z punktu stałego do téj linii, inną prostą tak są przecięte, że odcinki tychże leżące między konchoidą a przecinającą prostą, są równe. Punkt stały nazwał Nikomedes biegunem (polus), prostą zaś przecinającą promienie kierownicą (regula). Odległość między biegunem a prostą może być równą, większą lub mniejszą od stałego od-

1) Tusculanarum Quaestionum lib. I. 25

2) Apollonii Per. Conic. libr. octo: Horum autem primum Conon Samius ad Thrasydeum scribens explicavit, non rite confectis demonstrationibus quamobrem Nicoteles Cyrenaeus cum nonnihil reprehendit . . . . . . lib. IV. Praef. pag. 217.

cinka między prostą a konchoidą i wedle tego może ona mieć trzy rozmaite kształty. Czy je starożytni znali, niewiadomo, a już zupełnie niejasne są słowa Papposa: „linea vocetur conchoides prima, nam et secunda, et tertia, et quarta exponitur, quae ad alia theoremata utiles sunt. [1])

Do kreślenia konchoidy podał Nikomedes przyrząd, za pomocą którego można ją jednym ciągiem podobnie jak koło wykreślić. Ani quadratrix ani linie spiralne nie miały podobnego przyrządu. Po zwykłéj linii i cyrklu, które miały być wynalazkiem bratanka mitycznego Dedala, przyrząd ten jest pierwszym, do rysunku geometrycznego. Figura 7. objaśnia ten przyrząd. Składa się on z dwóch linii złączonych z sobą pod kątem prostym. Jedna z tych linii, która zastępuje kierownicę ma wzdłuż wycięcie, druga sztyft przedstawiający biegun. Oprócz tego jest jeszcze inna linia mająca wzdłuż podobne wycięcie jak pierwsza i sztyft. Wycięciem swojem zesuwa się ta linia po biegunie tak ażeby, jéj sztyft wśród ruchu tego pozostał w wycięciu kierownicy, wtedy koniec jéj opisuje konchoidę.

Nikomedes poznał, że konchoida coraz bardziéj zbliża się do kierownicy, a Proklos nawet o asymptotach konchoidy mówi, poznał także, że konchoida przecina każdą prostą biegnącą między nią a kierownicą, w końcu użył jéj do rozwiązania zagadnienia o podwojeniu sześcianu.

Rozwiązanie to należy do najpiękniejszych. Niech Fig. 8. AB i BC będą tymi prostymi, do których wyszukać mamy dwie średnie proporcyonalne. Uzupełniany prostokąt ABCD, dzielimy AB i BC na dwie równe części, prowadzimy EF prostopadle do BC w punkcie środkowym i odcinamy z punktu C prostą CF = AL. Punkty D i L łączymy prostą DL i przedłużamy ją aż do zetknięcia się z przedłużeniem BC w punkcie G. Punkt G łączymy z punktem F i prowadzimy CH równolegle do GF. Równoległą CH uważamy za kierownicę, F za biegun, AL = $^1/_2$ AB za oddalenie konchoidy od kierownicy i wrysowujemy konchoidę, która przecina przedłużoną BC w punkcie K. Konchoidę w tym celu się rysuje, ażeby w kąt HCK wpisać HK = AL w ten sposób, by ta linia w przedłużeniu spotkała punkt F. W końcu poprowadziwszy prostą KDM otrzymujemy szukane średnie proporcyonalne AM i CK.

Z podobieństwa trójkątów AMD i CDK mamy AM : DC = AD : CK albo AM : AB = BC : CK ponieważ $^1/_2$ AB = AL zaś $^1/_2$ GC = BC, rzetelną jest proporcya AM : AL = GC : CK ta zaś w połączeniu z proporcyą GC : CK = FH : HK daje AM : AL = FH : HK. ale i

$$(AM + AL) : AL = (FH + HK) : HK \text{ czyli } ML : AL = FK : HK$$

a że AL = HK to i ML = FK więc i $\overline{ML}^2 = \overline{FK}^2$. Jednak

$$(AM + AL)^2 = \overline{AM}^2 + 2\, AM.AL + \overline{AL}^2 = AM\,(AM + 2\, AL) + \overline{AL}^2;$$

a że AM + 2 AL = MB, a AM + AL = ML mamy więc

$$\overline{ML}^2 = AM.BM + \overline{AL}^2. \text{ Podobnie i } \overline{EK}^2 = CK.BK + \overline{CE}^2.$$

Dodawszy poobu stronach $\overline{EF}^2$ otrzymamy

$$\overline{EK}^2 + \overline{EF}^2 = CK.BK + \overline{CE}^2 + \overline{EF}^2$$ ze względu na trójkąty EFK i EFC jest $\overline{EK}^2 + \overline{EF}^2 = \overline{FK}^2$ a $\overline{CE}^2 + \overline{EF}^2 = \overline{FC}^2$.

Podstawiwszy te wartości w poprzednie zrównanie otrzymamy

$$\overline{FK}^2 = CK.\, BK + \overline{FC}^2.$$

---

1) Coll. math. lib IV. Propos. XXII.

Porównawszy ostatnie zrównanie; ze zrównaniem powyżéj otrzymaném $\overline{ML^2} = AM.MB + \overline{AL^2}$, otrzymamy, ponieważ $\overline{FK^2} = \overline{ML^2}$ a $CF = AL$

CK. BK = AM.BM a stąd proporcyą BM : BK = CK : AM.

Ponieważ BM : BK = AB : CK mamy więc z połączenia proporcyą AB : CK = CK : AM. Z podobieństwa trójkątów CDK i MAD wynika proporcya

CD albo AB : CK = AM : AD albo BC.

Zestawiwszy ostatnie dwie proporcye otrzymujemy proporcyą ciągłą AB : CK = CK : AM = AM : BC, która rozwiązuje zagadnienie.

Pappos [1]) mówi: et nos in Analemma Diodori, cum velemus angulum tripartito secare praedicta linea usi simus. Ze słów tych widać, że Pappos rozwiązał zagadnienie o podziale kąta na trzy równe części za pomocą konchoidy. Proklos jednak opowiada, że rozwiązania tego dokonał sam wynalazca konchoidy. W czém różniły się te dwa rozwiązania nie wiadomo, podaję rozwiązanie Papposa.

Dany jest kąt ABC. Fig. 9. Z jakiegokolwiek punktu poprowadzono prostopadłą AC. Uzupełniwszy prostokąt ABCF przedłuża się prostą FA aż do E. Punkt E otrzymuje się kreśląc konchoidę w ten sposób, aby B było biegunem, AC kierownicą, a odległość stała między konchoidą a kierownicą równa się podwójnéj przekątni prostokąta AB. Wtedy kąt EBC jest trzecią częścią danego kąta. Przepoławiamy DE i punkt środkowy G łączymy z punktem A. Ponieważ ADE jest trójkątem prostokątnym, to $\frac{1}{2}$ DE = DG = GE = GA. Mamy przeto dwa trójkąty równoramienne ABG i AEG. Kąt AGB = 2 AEB jako zewnętrzny trójkąta AGE, ale kąt AEB = EBC jako naprzemianległe, zaś kąt AGB = ABG, więc ABG = 2 EBC.

VII.

Przecięciami stożka; jak się wyżej wspomniało, zajmował się Euklides [2]) a o dwóch innych matymatykach, pracujących również na tem polu, Kononie z Samos i Nikotelesie z Cyreny wspomina Apolonios. [3]) Żaden jednak nie odłączył krzywych tych od stożka i nie poznał ich, jako miejsc geometrycznych w płaszczyźnie. Twierdzeniem: do prostéj, pod danym kątem przyłożyć (παραβάλλειν) równoległobok, któryby był równy danemu trójkątowi, daléj podobnymi twierdzeniami (28 i 29) księgi VI. Elementów, był przecież Euklides tak bliskim odkrycia tego. Bo gdyby był przyłożył do prostéj po obu stronach téjże kwadraty równe danemu prostokątowi n. p. ABCD Fig. 10, byłyby boki tych kwadratów swą długością wskazały punkt E pod linią daną i odpowiedni mu punkt nad daną linią. Powiększając podstawę tych prostokątów a zatrzymując tę samę wysokość, otrzyma się jako następny prostokąt ACFG, a bok kwadratu równego temuż prostokątowi zaznaczy punkt H. Bokiem kwadratu równego prostokątowi trzeciemu jest KL, czwartemu MN. i t. d Jeżeli punkty A, E, H, L, N połączymy, otrzymamy linię krzywą złożoną z dwóch gałęzi a własność jej widoczna ze sposobu w jaki powstała. Jest to parabola. Na podstawie twierdzeń 28 i 29 księgi VI. Elementów możnaby otrzymać elipsę

1) Coll, math lib. IV. Propos. XXII.
2) Pappos VII. 164. Euklidis libros quatuor conicorum cum Apolonios explevisset.
3) Conicorum lib IV. pag. 217.

i hyperbolę w podobny sposób. Pierwszy *Apolonios* tę własność przecięć stożkowych wykrył i w ten sposób przeniósł je na płaszczyznę,[1]) pierwszy téż zmienił nazwiska tych przecięć, odpowiednio do nowego ich powstawania, przez przykładanie płaszczyzn do danéj prostéj, pierwszy w końcu poznał, że w każdym stożku wszystkie trzy przecięcia są możliiwe[2]). Przecięcie stożka prostokątnego nazwał parabola, rozwartokątnego hyperbola. ostrokątnego elipsa. Te odkrycia zjednały mu zaszczytny przydomek wielkiego geometry. Quem illius temporis homines, admirati propter mirificam conicorum theorematum demonstrationem Magnum Geometram apellarunt, mówi o nim Eutokios.

Nie wiele powiedzieć można o życiu Apolloniosa. Urodził się w Perga w Pamphilii i stąd nazwano go Pergeus. Żył za panowania Ptolomeusza Euergetesa, i Ptolomeusza Filipatora. Jako młodzieniec przybył do Aleksandryi i uczył się matematyki od następców Euklidesa. Późniéj przebywał w Perganum, gdzie zaprzyjaźnił się z pewnym Eudemosem, któremu poświęca trzy pierwsze księgi swego dzieła

Dziełem swojem „Conicorum libri octo“ stanął Apolonios obok największych matematyków starożytności. W księdze I. tłómaczy Apolonios powstawanie stożka przez obrót prostéj, utwierdzonéj w punkcie a zsuwającéj się po obwodzie koła. Każde przecięcie przez ten punkt stały jest trójkątem a na szczególniejszą uwagę zasługuje trójkąt przechodzący przez oś. Daléj prowadzi Apolonios nowe cięcia stożka, zawsze prostopadle do trójkąta przechodzącego przez oś i pokazuje, jak nadając tymże rozmaity kierunek do boku stożka, otrzymuje się różne przecięcia. Prosta, w któréj się przecina przecięcie stożka z trójkątem przechodzącym przez oś, jest średnicą, punkt, w którym średnica dotyka powierzchni stożka, jest wierzchołkiem przecięcia. Parabolę otrzymuje Apollonios przecinając stożek równolegle do boku jego a charakterystyczną własność téj krzywéj wyprowadza jak następuje. [3])

Trójkąt $AB\Gamma$ (Fig. 11.) jest przecięciem przeż oś stożka. Przez prostą ΔE, która prostopadłą jest do $B\Gamma$ przecinamy stożek tak, by średnica przecięcia ZH równoległą była do boku $A\Gamma$. ΔZE jest figurą przecięcia. Z punktu Z poprowadzono prostopadłą $Z\Theta$ w płaszczyźnie przecięcia a długość jéj wedle założenia czyni zadość proporcyi $B\Gamma^2 : BA.A\Gamma = Z\Theta : ZA$.

Z jakiegokolwiek punktu K krzywéj idzie równoległa $K\Lambda$ do ΔE. Przez Λ poprowadźmy równoległą MN do $B\Gamma$. Płaszczyzna przechodząca przez $K\Lambda MN$ będzie równoległą do podstawy i będzie kołem o średnicy MN, a że $K\Lambda$ stoi prostopadle na MN więc $M\Lambda.N\Lambda = K\Lambda^2$.

Wedle założenia $Z\Theta : ZA = B\Gamma : \Gamma A$

$B\Gamma : BA$. Z podobieństwa.

trójkątów $B\Gamma A$, $MN\Lambda$ i $M\Lambda Z$ mamy propozycyą

$B\Gamma : \Gamma A = MN : N\Lambda = M\Lambda : \Lambda Z$, daléj

---

1) Pappos. Coll. math. lib. VII.

2) Verum postea Apollonius Pergaeus universe inspexit in omni cono, tam recto, quam scaleno omnes sectiones inesse juxta plani ad conum diversam inclinationem. Eutocii Commentarii.

3) Conicorum lib. I. propositio XI. pag. 31.

Bibl. Jag.

$$B\Gamma : BA = MN : M\Lambda = M\Lambda : MZ = N\Lambda : Z\Lambda$$

więc i $\Theta Z : Z\Lambda = M\Lambda \,.\, N\Lambda : \Lambda Z \,.\, Z\Lambda.$

Przyjąwszy $Z\Lambda$ za wspólną wysokość prostokątów o podstawach ΘZ i ΛZ, otrzymamy proporcyą $\Theta Z : \Lambda Z = \Theta Z \,.\, Z\Lambda : \Lambda Z \,.\, Z\Lambda.$

Z porównania dwóch ostatnich proporcyi otrzymamy

$$M\Lambda.N\Lambda : \Lambda Z.\Lambda Z = \Theta Z.Z\Lambda : \Lambda Z.\Lambda Z$$

a że w proporcyi téj wyraz drugi równy czwartemu więc

$$M\Lambda.N\Lambda = \Theta Z.Z\Lambda; \text{ ale } M\Lambda.N\Lambda = K\Lambda^2$$

więc $K\Lambda^2 = \Theta Z.Z\Lambda$. Przecięcie czyniące temu warunkowi zadość, nazywa się parabola a prosta ΘZ ὀρθή w łacińskiem latus rectum, dziś parameter.

Z powyższego widzimy, że Apolonios te same linie prowadzi, których i dziś w analitycznéj geometryi używamy. Mamy tu zupełny układ współrzędnych, początek jego leży na przecięciu stożka, osią odciętych jest średnica przecięcia a osią rzędnych jest prostopadła poprowadzona w punkcie początkowym układu. Parameter jest u Apoloniosa prosta wystawiona na wierzchołku przecięcia stożka prostopadle do jego średnicy, która tak się ma do oddalenia wierzchołka przecięcia od wierzchołka stożka, jak kwadrat z podstawy trójkąta przechodzącego przez oś stożka do prostokąta powstałego z obu pozostałych boków tegoż trójkąta. Przecięcie, w którym kwadrat rzędnych równa się iloczynowi z odciętych i parametru nazywa Apolonios parabolą, hyperbolą, gdy kwadrat większy od iloczynu, a elipsą, gdy kwadrat mniejszy od iloczynu z odciętych i parametru.

Apolonios nie rachuje formułkami i równaniami, jak się to dziś czyni, ale łączy proporcye linij i płaszczyzn, a są one tylko innym wyrazem téj samej myśli, którą zawierają w sobie równania przecięć stożkowych i prowadzą do tych samych wyników.

W pierwszych czterech księgach zebrał Apolonios wszystko to, co znanem było o przecięciach stożkowych jego poprzednikom; metoda jednak, jakiéj w przedstawieniu rzeczy używa, dalej nowy zupełnie punkt widzenia, z którego rozpatruje przecięcia te, w końcu materyał ostatnich ksiąg dzieła jego to wyłączna własność Apoloniosa. Dzieło to jest koroną greckiej geometryi, jest ostatnim i najwyższym stopniem, do którego dotarła ta umiejętność w starożytności.

Na szczególną uwagę zasługuje księga piąta, w któréj się Apolonios wysoko po nad swój wiek wznosi. Księga ta zajmuje się najkrótszymi i najdłuższymi liniami, które do przecięcia stożkowego z danego punktu poprowadzić można. Jakkolwiek Apolonios bardzo wiele przypadków uwzględnia, ogranicza się jednak przyjmując, że punkt dany leży na obwodzie, albo na jednéj z obu osi przecięcia.

Księga szósta zawiera twierdzenia o przystawaniu i podobieństwie przecięć stożkowych i odcinków tychże, w szczególności zajmuje się rozmaitymi przypadkami zagadnienia, jak na danym prostym stożku oznaczyć przecięcie przystające do danego przecięcia.

Księga siódma podaje kilka nowych własności przecięć stożkowych, szczególnie ze względu na średnice i osie. Na księdze siódméj i na krótko podanéj przez Papposa treści, dzieła Apoloniosa oparł i się odtworzył Halley prawdopodobnie na zawsze zaginioną księgę ósmą, dziwnie przejmując się duchem metody Apoloniosa. Hypatia, Eutokios, Pappos i wielu innych komentowało dzieło to. Zachowały się komentarze Eutokiosa i Papposa. Pierwszy obejmuje tylko cztery pierwsze księgi, w drugim znachodzimy wiele twierdzeń pomocniczych (lemma), które często z dziełem Apoloniosa nie stoją w bezpośrednim związku. Później przełożono dzieło Apoloniosa na język arabski. Do 17. stulecia znane były tylko pierwsze cztery księgi. Sądzono, że następne zaginęły. Piątą odtworzył sławny włoski matematyk Viviani. „Divinatio in quintum Apollonii conicorum librum 1659“. Golius i Borelii równocześnie odkryli piątą, szóstą i siódmą księgę, pierwszy na wschodzie, drugi w bibliotece Medyceuszów we Florencyi, w tłómaczeniu arabskim. Najlepszego wydania dokonał Halley „Apollonii Pergaeii. Conicorum libri octo et Sereni Antissensis de sectione cylindri et coni libri duo“ Oxoniae 1710.

Z licznych dzieł Apoloniosa zachowało się jeszcze jedno, dwie księgi „*περὶ τῆς τοῦ λογου ἀποτομῆς* (de sectione rationis) w tłumaczeniu arabskiém. Na język łaciński przełożył i wydał Halley 1706 [1]). Rozwiązuje tu Apolonios rozmaite wypadki zagadnienia z punktu leżącego na płaszczyźnie dwóch, co do położenia danych prostych, poprowadzić poprzeczną, któréjby odcinki od danego punktu do punktów przecięcia się z tymi prostymi, były w pewnym danym stosunku. Trzy takie zagadnienia podał Niewęgłowski w swojej geometryi [2]).

Inne dzieła zaginęły, lecz znaczną liczbę tychże otworzyli nowsi matematycy, wedle treści podanéj przez Papposa. Tak odtworzył Snellius *περὶ διωρισμένης τομῆς* (de sectione determinata), Halley oprócz ósméj księgi Conicorum *περὶ χωρίου ἀποτομῆς* (de sectione spatii), Vieta *περὶ ἐπαφῶν* (de tactionibus), Gethaldi *περὶ νεύσεων* (de inclinationibus), Fermati Simpson *ἐπίπεδοι τόποι* (loci plani). Oprócz tych zaginęło dzieło o dwunastościanie i dwudziestościanie wpisanym w to samo koło, daléj dzieło pod tytułem *περὶ τοῦ κοχλίου*, którego treść jest zupełnie nie znaną.

Usiłowania, podjęte celem odtworzenia zaginionych dzieł przez najznakomitszych matematyków są najlepszym dowodem jak znakomicie Apolonios przyczynił się do rozwoju matematyki.

Od Nikomedesa nieco młodszym był *Diokles*, wynalazca Kissoidy [3]), któréj użył do rozwiązania zagadnienia o podwojeniu sześcianu. Dzieło jego *περὶ πυρείων* zaginęło. *Πυρείων* oznacza przyrząd złożony z dwóch drewnianych kawałków, służących do wzniecenia ognia. Co mogło być treścią dzieła

1) Tłómaczenie niemieckie Augusta Richtera Elbląg 1836.

2) Geometrya przez Niewęgłowskiego Paryż 1869 str. 416 i dalsze.

3) Pappos, który tak skrzętnie zebrał wszystkie rozwiązania problemu delickiego pominął rozwiązanie Dioklesa, chociaż o kisoidzie kilkakrotnie wspomina n. p. Lib. IV. prop. 30. Rozwiązanie zachował Eutokios Comm. in libr. II. Archim de splacer et cyl.

tego niewiadomo. Eutokios zachował rozwiązanie zagadnienia delickiego. W koło AHEG, na prostopadle stojących średnicach, odcięto proste AC i CM, dla których mamy znaleść dwie średnie proporcyonalne. W koło to wrysowuje się kissoidę, to jest linię krzywą EDG Fig. 12., mającą tę własność, że odcinek DE prostéj z wierzchołka E kissoidy poprowadzonéj, a leżący wewnątrz téj krzywéj, równa się odcinkowi LK téj saméj prostéj leżącemu między kołem a prostopadłą wystawioną w punkcie A do średnicy AE. Linię krzywą tę otrzymywał Diokles w następujący sposób. Symetrycznie do HG prowadzimy IK i BF prostopadle do AE. Prosta łącząca punkty E i K przecina BF w punkcie D, który leży na kissoidzie. W podobny sposób prowadząc więcéj prostopadłych otrzymamy cały szereg punktów, a z połączenia tych punktów otrzymamy kissoidę. Punkty A i M łączymy prostą, przedłużając ją aż do punktu zetknięcia się z kissoidą w D. Wtedy trójkąt EKI podobny jest do BDE, mamy więc proporcyą IK : IE = BD : BE ale AI : IK = IK : IE.

Z porównania obu proporcyi otrzymujemy

$$AI : IK = BD : BE \text{ albo } IK : AI = BE : BD$$

a że IK = BF a AI = BE więc BF : BE = BE : BD, jednak

AB : BF = BF : BE mamy więc proporcyą ciągłą AB : BF = BF : BE = BE : BD. Proste więc BF i BE są średnie proporcyonalne między AB i BD a tem samem i do AC i CM, bo AB : BD = AC : CM.

Hypsikles z Aleksandryi żył według Heilbronnera i innych za czasów Ptolomeusa, więc przy końcu drugiego wieku po Chr. Prawdopodobniejszym jest czas, jaki podaje Vossius, Bretschneider i Cantor, opierając się na astronomicznem dziele Hypsiklesa *ἀναφορικός*. Według tych ostatnich żył Hypsikles między 250 a 150 rokiem przed Chr. Przypisują mu zwykle 14 i 15 księgę Elementów Euklidesa. Najnowsze badania wykryły jednak takie różnice między obydwoma księgami, że dwóch autorów przyjąć potrzeba, 14. mógł napisać Hypsikles, autor 15. żył w kilka wieków po Chr. Czternasta księga zajmuje się porównaniem brył umiarowych.

Między rokiem 200 a 100 przed Chr. żył *Perseus*, który przez obrót koła, naokoło prostéj leżącéj w płaszczyźnie koła a nie przechodzącéj przez jego środek, otrzymywał bryły zwane spirami. Kształt tych brył zmieniał się w miarę większego lub mniejszego oddalenia osi obrotu od środka koła. Spiry przecinał Perseus płaszczyzną równoległą do osi obrotu a z przecięcia otrzymywał krzywe, których własności rozpatrywał. Szczególniéjszego znaczenia nie miały te linie, poszły w zapomnienie.

W części pierwszéj Księgi V. podaje Pappos [1]) kilka zajmujących twierdzeń o figurach, mających równe obwody (isoperimetryczne), nie podając, kto twierdzenia te postawił i udowodnił. Znajdują się one także w komentarzu Theona z Aleksandryi, skąd się także dowiadujemy, że wynalazł je *Zenodorus*.

Wspomnimy tu jeszcze o jednym matematyku, jest nim *Serenus* z Antissy na wyspie Lesbos. Znakomite dzieło Apoloniosa wywarło ten wpływ, że starano się je przez badanie wszystkich możliwych przecięć stożka i walca, uzu-

1) Coll. math. lib. V. pag. 74. et syg.

pełnić i zaokrąglić. Podobny cel miał i Serenus na oku, pisząc dwa traktaty o przecięciach walca i przecięciach stożka przechodzących przez wierzchołek. Dzieła te zdradzają żywy interes w rozwijaniu teoretycznem wiedzy i wcale nie widać usiłowania, by zużytkować praktycznie wykryte prawdy.

Nowy praktyczny kierunek geometryi aleksandryjskiéj czuć się daje dopiero z początkiem 200 roku przed Chr. a około roku 100 znajduje swego najznakomitszego przedstawiciela w *Heronie* z Aleksandryi. Nauczycielem jego był Ktesybius [1]. Dzieła Herona zachowały się w wielu rękopismach, są one jednak wszystkie zepsute mnóstwem dodatków w jednych a opuszczeń w innych. Zajmował się mechaniką, pisał o windach, o przyrządach do rzucania pocisków, tytuły dalszych jego dzieł są: geometrya, geodezya, stereometrya, o wymiarach i o dioptrach. Geometrya i stereometrya podaje porównanie rozmaitych miar, sposoby obliczania płaszczyzn i brył, rozprawa zaś *περὶ διοπτρας* zasady sztuki mierniczéj.

Nie teoretyczny rozwój matematyki, ale praktyczne zastosowanie zdobytych prawd jest celem dzieł Herona. Tworzyły one najprawdopodobniéj dzieło jedno, [1] które pod ręką późniejszych przepisywaczy rozpadło się na pojedyncze rozprawy. Przeznaczone ono było szczególnie dla mierniczych i budowniczych.

Z dzieł Herona widać, że był to niepośledni matematyk, a że w starożytności nie zyskał tego rozgłosu i sławy, co inni, że nie znalazł komentatorów jak Euklides, Archimedes lub Apolonios; leży to w charakterze dzieł jego, w których, jak się już powiedziało, idzie mu nie o teoryą ale o praktyczne zastósowania. Dzieła te mają ze względu na praktykę wysoką wartość, a jego sztuka miernicza tak jest doskonałą, że koniecznie przypuścić trzeba, iż inne dzieła podobnéj treści poprzedziły dzieło Herona. Korzystał najprawdopodobniéj i z dzieł egipskich, których może za jego czasów używano jeszcze a téj okoliczności dowodzić się zdaje sposób, w jaki rzecz przedstawia. Powtarzające się często u Herona „*ποίει οὕτος*. uczyń to tak“ przedstawia się w prost, jako tłómaczenie podobnych zwrotów z papirusu Rinda, zawierającego matematyczny podręcznik Ahmesa egipskiego matematyka.

Jakkolwiek teorya matematyki nie jest celem głównym dzieł Herona, to niepodobna, aby matematyk téj miary, co Heron nie przyczynił się do rozwoju swéj umiejętności. Jako taki przyczynek uważać należy rozwiązanie trójkąta z danych trzech boków, czyli tak zwane twierdzenie Herona.

Skoro w trójkąt ABC Fig. 13. wpiszemy koło, okaże on się dwa razy większym, aniżeli trójkąt, którego wysokością jest promień HE a podstawą połowa obwodu trójkąta ABC czyli CG, jeżeli BG = AD. HL stoi prostopadle na HC, BL na BC. Następnie prowadzimy prostą CL i promienie HE, HD, HF, proste HC, HA i HB.

1) Ktesybius syn golarza w młodości sam prowadził rzemiosło ojca, doszedł do wielkiego znaczenia i sławy jako genialny wynalazca fizykalnych przyrządów jako to: wodnych organów i przyrządu do rzucania pocisków za pomocą zgęszczonego powietrza. Żył między rokiem 170 i 117 za panowania Ptolomeusa IX. Physkon, zwanego także Euergetesem II.

2) Cantor: Geschich. d. Math. 318.

Ponieważ kąty HCL = CBL = 90°, jest więc CL średnicą koła na trójkątach CHL i CBL opisanego a czworobok CHBL jest w koło wpisanym więc przeciwległe kąty CHB + CLB = 180°. Ale kąt CHB = CHE + EHB = $\frac{1}{2}$ FHE + $\frac{1}{2}$ DHE, dodawszy do tychże AHD = $\frac{1}{2}$ DHF, otrzymamy CHB + AHD = 180°, bo kąty FHE + DHE + DHF = 360°; więc kąt CLB = AHD.

Ale kąt CBL = ADH = 90°, więc trójkąt BCL podobny do DAH a stąd proporcya:

$$BC : BL = DA : DH = BG : HE \quad \text{czyli}$$

$\frac{BC}{BG} = \frac{BL}{HE}$. Z podobieństwa trójkątów KBL i HEK

mamy $\frac{BL}{HE} = \frac{KB}{EK}$, a zatem $\frac{BC}{BG} = \frac{KB}{EK}$ dodawszy obustronnie jednostkę otrzymamy:

$$\frac{BC}{BG} + \frac{BG}{BG} = \frac{KB}{EK} + \frac{EK}{EK} \quad \text{albo} \quad \frac{CG}{BG} = \frac{BE}{EK}, \text{ a więc i}$$

$\frac{CG^2}{CG.BG} = \frac{CE.BE}{CE.EK}$ położywszy zamiast CE.EK wartość HE^2 otrzymaną z trójkąta prostokątnego

CHK mamy $\frac{CG^2}{CG.BG} = \frac{CE.BE}{HE^2}$, a stąd

$(CG.HE)^2 = CE.\ EB.\ CG.\ BG.$

Ale powierzchnia trójkąta:

$ABC = 2\ CHG = 2\ \frac{CG.HE}{2} = CG.HE$, położywszy za CG.HE wyżej otrzymaną wartość, mamy dla powierzchni trójkąta ABC wzór:

$$\sqrt{CE.\ EB.\ CG.\ BG.}$$

Skoro położymy AB = c, AC = b, BC = a, i wzór powyższy uporządkujemy przybierze kształt:

$$\sqrt{\frac{a+b+c}{2} \cdot \frac{a+b-c}{2} \cdot \frac{a-b+c}{2} \cdot \frac{-a+b+c}{2}}.$$

Heron rozwiązał także zagadnienie o podwojeniu sześcianu. Pappos [1]) podając rozwiązanie to powiada, że jest ono ad manuum operationes maxime accomodata.

Z prostych AB i BC Fig 14., między które wyszukać mamy dwie średnie proporcyonalne, tworzymy prostokąt ABCD i prowadzimy obie przekątnie połowiące się w G. Linii, około punktu B. obracającéj się nadajemy takie położenie, ażeby punkty jéj przecięcia się E i F, z przedłużeniami prostych CD i AD jednakowo były oddalone od punktu G., wtedy

$$AB : AF = AF : CE = CE : BC.$$

Prowadzimy proste GE i GF, dalej GH prostopadłe do AD. Z trójkąta GHF otrzymamy.

$$GF^2 = GH^2 + HF^2 = GH^2 + (AH + AF^2) = GH^2 + AH^2 + AF(2\,AH + AF).$$

Ponieważ $GH^2 + AH^2 = AG^2$, zaś $2\ AH + AF = DF$,

więc $$GF^2 = AG^2 + AF.\ DF.$$

1) Coll. math. lib IV. pag 6.

Z trójkąta GIE w podobny sposób otrzymamy

$$GE^2 = GC^2 + CE. DE,$$

a że GF = GE a AG = GC, więc i AF. DF = CE. DE

Z iloczynów tych otrzymamy proporcyą

$$AF : CE = DE : DF,$$

ale i następujące proporcye są rzetelne

$$AB : AF = DE : DF; DE : DF = CE : BC.$$

Z ostatnich trzech proporcyi otrzymujemy proporcyą ciągłą: AB : AF = AF : CE = CE : BC.

Nie o wiele młodszym od Herona był *Geminos* z Rodus. O życiu i pochodzeniu jego nie ma żadnych wiadomości. Z pism jego pozostało dzieło traktujące o astronomii *εἰσαγωγὴ εἰς τὰ φαινόμενα.* Matematyczne dzieło Geminosa, zawierające wiele notatek historycznych, dotyczących krzywych, jak linii spiralnéj, konchoidy, kisoidy i innych zaginęło. Dzieło to cytują często Proklos i Eutokios, pierwszy w komentarzu do Euklidesa, drugi do Apoloniosa. Zagadnienie postawione przez Archimedesa, kulę płaszczyzną przeciąć tak, by odcinki jéj stały w danym stosunku, rozwiązał *Dionysiodoros.* Rozwiązanie to podaje Eutokios. [1])

Dionysiodoros pochodził z miasta Amisus, leżącego w Azyi na południowym brzegu morza Czarnego. Żył przed Chr.

Za pierwszego tryumwiratu żył *Teodosios* z Tripolis znany jako autor dzieła: *σφαιρικῶν βιβ. γ.* W trzech księgach podał dość zupełny wykład geometryi sferycznéj z wyjątkiem części trygonometrycznéj.

Przebiegliśmy wiek pełnego rozwoju, wiek złoty matematyki i szkoły aleksandryjskiéj. Przed wschodzącem nowem światłem chrześciaństwa ustępowała grecka cywilizacya, chyliła się ku zachodowi, a z nią i matematyka. Wśród zmierzchu, jaki poprzedził zupełny zachód, spotykamy jeszcze znakomitych matematyków, ale są oni odosobnieni, nie tworząc tego nieprzerwanego łańcucha, który tak szczęśliwie rozpoczął Euklides.

VIII.

Bezpośrednim poprzednikiem Ptolomeusa był Theon ze Smyrny i Menelaos z Aleksandryi. Obaj żyli około 100 roku po Chr., o obydwóch wspomina w dziele swym Ptolomeos.

Theon ze Smyrny jest autorem dzieła: *Τῶν κατὰ μαθηματικὴν χρησίμων εἰς τὴν τοῦ Πλάτωνος ἀνάγνωσιν.* W dziele tém uczy Theon tyle matematyki, ile umieć potrzeba, by zrozumieć pisma Platona. Nie jest to komentarz do pojedynczych miejsc z pism Platona; ale podręcznik, dający pewną zaokrągloną całość.

Dzieło *Menelaosa* o sferyce odnaleziono w tłómaczeniu arabskiem i przełożono na łacińskie. [2]) Mamy w tém dziele pewien rodzaj sferycznéj trygonometryi, a więc najważniejsze twierdzenia o trójkącie sferycznym, znajdują

---

1) Comm. in Arch. lib. II. de sphaer. et cyl.

2) E. Halley. Oxford 1758.

się tu także twierdzenia o poprzecznych w płaskim i sferycznym trójkącie, znane pod nazwą twierdzeń Menelaosa. Zaginęło dzieło w sześciu księgach o cięciwach. Traktowało ono prawdopodobnie o zestawianiu tablic trygonometrycznych. Już i Hipparch w pismach swych używa stosunków cięciw na oznaczenie wielkości kąta. [1])

Spotykamy tu więc pierwsze ślady trygonometryi, i ten w skutkach znakomity wynalazek zawdzięczamy Grekom, chociaż dopiero Arabowie nadali trygonometryi dzisiejszą formę i wykształcenie.

Dzieło *Klaudiusa Ptolomeusa* nosi tytuł *Μεγάλη συνταξις* a treść jego stanowi wykład astronomii i trygonometryi. Dzieło to później, przełożone z greckiego na arabskie a z arabskiego na język łaciński, otrzymało tytuł Almagest. Słowo Almagest powstało przez połączenie arabskiego rodzajnika al i greckiego superlativu *μεγιστος*. W księdze I. dzieła tego, które między rokiem 125 a 151 powstało, stworzył Ptolomeus trygonometryą, zastósowaną do potrzeb astronomii i uzupełnił nią usiłowania Hipparcha i Menelaosa.

Opierając się na kilku znanych twierdzeniach o wielobokach wpisanych w koło, miądzy którymi najważniejszém jest twierdzenie, że iloczyn z obu przekątni czworoboka wpisanego w koło równa się sumie z iloczynów boków przeciwległych tegoż czworoboka (twierdzenie Ptolomeusa), oblicza boki trójkąta, czworo-pięcio- i dziesięcioboka, uważając je za cięciwy odpowiadające łukom 60°, 90°, 120° i 36°, w sto dwudziestych częściach średnicy.

Dalej z cięciw dwóch łuków oblicza cięciwę odpowiednią różnicy lub sumie tychże łuków, z cięciwy danego łuku, cięciwę przynależną do połowy tegoż łuku.

Obwód koła dzieli Ptolomeus na 360 części *τμήματα*, a każdą część połowi jeszcze. Zestawił w ten sposób tablice cięciw wszystkich łuków od 0—180° od 30 do 30 minut, a uważać je należy za pierwsze tablice trygonometryczne. Średnicę podzielił na 120 części, każdą część na 60 mniejszych części a i te dzielą się znowu na 60 części. Części te po łacinie zwano partes minutae primae et secundae, a stąd nazwy minut i sekund w innych językach powstały.

Dla astronomii stworzono trygonometryą, a że do celów astronomicznych potrzebniejszą była trygonometrya sferyczna, powstała téż ona pierwéj i wykształciła się pierwéj aniżeli płaska, która starożytnym obcą była, zwłaszcza w zastósowaniu do mierzenia.

Rozdział jedynasty Alamagestu zawiera w sobie wykład właściwéj trygonometryi. Dla Ptolomeusa punktem wyjścia jest twierdzenie Menelaosa; między sześciu odcinkami boków trójkąta, utworzonymi przez poprzeczną linię, taki panuje stosunek, że iloczyn z trzech odcinków, które nie mają wspólnego punktu końcowego, równa się iloczynowi trzech pozostałych odcinków. Jest to twierdzenie znane pod nazwą twierdzenia o sześciu ilościach, regula sex quantitatum. Pozostałych ksiąg 12 Almagestu zajmują się astronomią i należą do historyi téjże umiejętności.

Tłomaczenia i komentarze Almagestu są bardzo liczne. Komentarz Theona z Alexandryi dochodzi do księgi 11., z komentarza Papposa pozostała mała tylko część o księdze piątéj.

1) Hipparchos z Bytynii sławny astronom uczył w Aleksandryi od 160—120 r. prz. Chr.

Szczególną uwagę zwrócili na dzieło to Arabowie. Matematycy. Alhazen ben Joseph i chrześcianin Sergius w roku 827 przełożyli Almagest na język arabski, cesarz Fryderyk II. polecił przełożyć dzieło to na język łaciński, a w 1541 roku wyszło pierwsze tłómaczenie łacińskie wedle tekstu greckiego.

Wspomnieć tu należy o innéin jeszcze dziele Ptolomeusa, o jego geografii. Już Hipparch oznaczał położenie na ziemi za pomocą długości i szerokości geograficznéj a więc przez układ współrzędnych. Początkiem długości był pierwszy południk przechodzący przez Rodus. Po nim Marinus z Tyru przełożył pierwszy południk na wyspy kanaryjskie.

Ptolomeus nazywa oddalenie ze wschodu na zachód długością *μῆκος* z południa na północ, szerokością *πλάτος*, tłómacząc, że ziemia bardziéj się rozszerza w kierunku pierwszym, aniżeli w drugim, a przez długość oznacza się zawsze większy wymiar. Oznaczył w ten sposób Ptolomeus miejsca leżące między 67° północnéj a 16° południowéj szerokości wzdłuż 180° długości geograficznéj. Dzieło to podaje także zasady kartografii.

W roku 75. zdobył Caesar Aleksandryą. Łuna palącego się Bruchejonu, gdzie mieściła się biblioteka, przyświecała zwycięstwu temu. 400 tysięcy tomów stało się pastwą pożaru. Skodę wyrządzoną naprawił Antonius, pozostawiając w Aleksandryi księgozbiór Attalusa III. króla Pergamum, który umierając, senat rzymski uczynił spadkobiercą swych skarbów. Jeżeli już przedtem zajmowano się przerabianiem i komentowaniem dzieł dawniejszych, to teraz, gdy zobaczono, jak jeden przypadek nieszczęśliwy może niepowetowane straty sprowadzić, z szczególną gorliwością i zamiłowaniem rzucono się do kompilacyi, komentarzów i przeróbek znakomitszych dzieł, chcąc tym sposobem zabezpieczyć skarby wiedzy od zatraty. Kierunek taki nie sprzyjał dalszemu rozwojowi umiejętności, i w matematyce, z wyjątkiem Diofantesa, nie spotykamy już wybitniejszych a samodzielnych pracowników.

Zwrot w zapatrywaniach filozoficznych ku mistycyzmowi Pytagorasa, który znajduje wyraz swój w powstającéj szkole nowopytagorejczyków, sprawił, że gorliwie poczęto zajmować się arytmetyką. Na polu tém pracuje *Nikomachos* z Gerasy, zwolennik filozofii Pytagorasa. Żył około roku 100 po Chr. [1]) Jemu przypisują dzieło o mistycznéin znaczeniu liczb, miało ono prawdopodobnie tytuł *Θεολογούμενα ἀριθμητικῆς* jak i podobne dzieło Jamblichosa osnuto na tle dzieła Nikomacha. Otrząść się jednak z tych mistycznych spekulacyi potrafił w innéin dziele *Ἀριθμητικῆς εἰσαγωγῆς βιβλ. β.*

W dziele tem przedstawia się arytmetyka po raz pierwszy wolną od pęt geometrycznych pojęć i geometrycznego sposobu przedstawienia. Nikomachos wyjaśnia naukę o liczbach na liczbach a nie jak Euklides na liniach. Jestto postęp, który wywarł stanowczy wpływ na dalszy rozwój arytmetyki i nadał jéj jak to wykazują późniejsze dzieła, inny kierunek. Najważniejsze twierdzenia Nikomacha dotyczą liczb pierwszych i polygonalnych i arytmetycznych progresyi. Znachodzimy tu po raz pierwszy twierdzenie, że suma nieparzystych liczb począwszy od 1. daje szereg kwadratów. Nie koniecznie szczęśliwym jest

1) Nesselmann: Algebra der Griech., Cantor Gesch. d. Math.

Nikomachos w gonieniu za osobliwościami, często wskazuje na rzecz, jako niezwykłą, która się zupełnie prostą i naturalną przedstawia. Nikomachos miał w starożytności wielką sławę, dzieło jego komentował Jamblichos, Proklos a wkrótce, po okazaniu się dzieła tego, tłómaczył je Apulejus na język łaciński. Nazwisko Nikomachosa przeszło nawet w przysłowie, *ἀριθμέεις ὡς Νικόμαχος ὁ Γερασηνός*.

Wspomnę tu jeszcze o dwóch poprzednikach Diofantesa. Byli nimi, sławny *Porfyrios* i *Anatolios* z Aleksandryi, biskup z Laodicei w Syryi. Żyli obaj w trzecim wieku po Chr. dzieła ich arytmetyczne zaginęły.

Wątpliwości dotyczące życia i pism *Diofantesa* rozpoczynają się z ostatnią zgłoską nazwiska jego, bo go i Diofantos i Diofantes nazywano. Żył między 200 a 350 rokiem po Chr. [1]) Znakomite dzieło jego *Ἀριθμητικῶν βιβλ. ιγ* przypada na czas, kiedy matematyka Greków chyliła się ku upadkowi, dla niéj nie było dzieła tego, które zdolne było nadać téj umiejętności nowy kierunek. Wśród upadku pozostało ono bez wpływu, ziomkowie Diofantesa nie rozumieli dzieła jego. Podczas gdy w setkach egzemplarzy zachowoło się dzieło Euklidesa, znamy zaledwie kilka zdefektowanych i niepoprawnych egzemplarzy dzieła Diofantesa.

Oprócz wyżéj wspomianego dzieła mamy małą rozprawę zatytułowaną *περὶ πολυγώνων ἀριθμῶν*, w końcu trzecie znane tylko z cytat umieszczonych w pierwszém dziele, *περίσματα*.

Z pierwszego dzieła *Ἀριθμητικά* pozostało ksiąg sześć, watykański tylko kodeks dzieli ten sam materyał na ksiąg siedm. Brakuje więc ksiąg sześć względnie siedm. Badania jednak wykazały, że brakuje znacznie mniéj jakby się ze stosunku znanych i zaginionych ksiąg zdawało, bo podział na księgi jest dowolny a prawdopodobnie i oba wyżéj wymienione dzieła wchodziły w skład głównego dzieła, daléj, że brakują księgi ze środka a nie z końca, a mianowicie defekt przypada prawdopodobnie pomiędzy pierwszą a drugą księgą, w końcu, że zdefektowanie datuje się z przed 13 lub 14 wieków i że dokonano go w Grecyi jeszcze.

Zadania, których rozwiązaniem zajmuje się w dziele swoim Diofantes rozpadają się na dwie grupy, jedne z nich prowadzą do zrównań oznaczonych drugie do nieoznaczonych. Zrównania oznaczone drugiego stopnia są zwykle czyste albo dadzą się na czyste sprowadzić. Dla tego sądzono, że Diofantes zrównań mięszanych kwadratowych nie umiał rozwiązać, zwłaszcza, że nie podaje nigdzie metody do rozwiązania zrównań takich. [2])

Tymczasem zadanie 23. księgi I., 6. 7, 8 i 9 księgi VI. prowadzą do zrównań kwadratowych mięszanych a przy każdém podaje Diofantes rozwiązanie. W jaki sposób do rozwiązań doszedł nie wiadomo, wprawdzie obiecuje później metodę, jakiéj używał przy rozwiązaniu zrównań kwadratowych mięszanych, wyłożyć, jednakże przyrzeczenia danego nie dotrzymuje.

---

1) Nesselmann: Algebra d. Griech.

2) Reimer: Bossuts Gesch. d. Math pag. 55. Klugel. Math. Worterbuch Th. I. pag. 31.

Nesselmann po gruntownem studyum nad dziełem Diofantesa stanowczo twierdzi, że Diofantes zrównania mięszane kwadratowe rozwiązywał. [1])

Główną jednak zasługą Diofantesa jest rozwiązanie zrównań nieoznaczonych, nazywamy je diofantycznymi.

Zanim przypatrzymy się metodzie, jakiéj używa Diofantes przy rozwiązaniu zrównań, trzeba się nam obznajomić ze skróceniami, które wprowadza w swą algebrę, symbolów bowiem w dzisiejszém znaczeniu nie spotykamy u niego.

W pisaniu liczb znachodzimy u Diofantesa tylko małą różnicę, łączy on liczbę zawsze ze znakiem μ^{o} skrócone *μονάς* jednostka; tak więc $\mu^{o}\,\iota$ znaczy 10. Niewiadomą w zrównaniu nazywa krótko *ἀριθμός* a znakiem jéj końcowe ς, którego Grecy na oznaczenie liczby nie użyli. Znak ten podwaja ςς, jeżeli współczynnik niewiadoméj większy od jednostki. Współczynnik 1 zawsze napisany. Kwadrat niewiadoméj nazywa *δύναμις*, w skróceniu δ^{υ}, jej sześcian *κύβος* skrócone $\varkappa^{\upsilon}$. Wprowadza potęgę czwartą *δυναμοδύναμις*, piątą *δυναμόκυβος* i szóstą *κυβόκυβος*, odpowiedne znaki są $\delta\delta^{\upsilon}$, $\delta\varkappa^{\upsilon}$, $\varkappa\varkappa^{\upsilon}$. Znaki te służą tylko na oznaczenie niewiadoméj a nawet słowem *δύναμις* oznacza kwadrat tylko niewiadoméj, bo chcąc oznaczyć kwadrat innéj liczby używa wyrazu *τετράγωνος*. Znaki więc δ^{υ}, $\varkappa^{\upsilon}$, $\delta\delta^{\upsilon}$, $\delta\varkappa^{\upsilon}$, $\varkappa\varkappa^{\upsilon}$ znaczą tyle co x^2, x^3, x^4, x^5, x^6. Wprowadza także Diofantes ułamek $1/x$ i zowie go *ἀριθμοστόν*, daléj ułamek kwadratowy $1/x^2$ *δυναμοστόν*, ułamek kubiczny $1/x^3$ *κυβοστόν* aż do ułamka kubiczno kubicznego $1/x^6$ *κυβοκυβοστόν*.

Diofantes uczy daléj mnożenia potęg i algebraicznych ułamków pierwotnych, podając na każdy możliwy wypadek jak $x^2 . x^3 = x^5$; $1/x^4 . x^6 = x^2$ osobną regułę.

Dodawanie nazywa *ὕπαρξις*, odejmowanie *λεῖψις*. Dodawanie wykonywa przez proste napisanie wyrazów obok siebie $\delta^{\upsilon}\ \bar{\alpha}\ \varsigma\varsigma\bar{\delta}$ znaczny $x^2 + 4\,x$.

Jako znak odejmowania wprowadza Diofantes odwrócone i obcięte ⋔, a wyrazy, które odejmuje, porządkuje zawsze za dodajnikami, $\delta\bar{\upsilon}\ \bar{\alpha}\ \mu^{o}\ \overline{\iota\beta}$ ⋔ $\varsigma\varsigma^{o\iota}\bar{\xi}$ znaczy $x^2 + 12 - 7\,x$. O odrębnie stojącym wyrazie ujemnym w ogóle ujemna liczba w dzisiejszém znaczeniu jest zupełnie obcą Diofantesowi. Rozróżnia wprawdzie liczby, które mają być dodane i liczby, które mają być odjęte, rachuje różnicami, wypowiada nawet regułę, że liczba mająca być odjętą pomnożona przez liczbę mającą być odjętą, daje taką, którą dodać należy; zna jednak tylko takie różnice, w których ujemna większą jest od odjemnika. Odejmowania liczby większéj od mniejszéj wcale Diofantes nie zna z odejmowania takiego nie otrzymuje żadnéj liczby.

Strony zrównania nazywa Diofantes *μέρος* albo *ἴσωσις* a łączy je słowami *ἴσος*, *ἴσος ἐστὶ* albo skróceniem ι. Spotykamy się u Diofantesa z wysoko rozwiniętym rachunkiem algebraicznym, główna różnica leży w tém, że podczas

2) Neselmann Algebra d. Griech. Cantor Gesch. d. Math.

gdy dzisiejsza algebra ma symbole, które same do wypowiedzenia prawd wystarczają, algebra Diofantesa używa naprzemian to skróceń, to całych słów a nawet skróceniom nadaje zakończenia przypadkowe.

Między zrównaniami pierwszego stopnia a czystymi zrównaniami stopni wyższych nie czyni Diofantes różnicy, ale bez względu na wykładnik niewiadoméj daje następującą regułę do rozwiązania zrównań: „Gdy się przy zadaniu przyjdzie do zrównania, które po obu stronach tę samę potęgę niewiadoméj, ale w różnéj ilości (z różnymi współczynnikami) ma, to trzeba równe od równego odejmować aż wyraz jeden równy będzie jednemu. Znajdują się jednak na jednéj albo na obydwóch stronach zrównania pojedyńcze wyrazy, które mają być odjęte, to trzeba te ujemne wyrazy po obu stronach dodawać, aż po obu stronach otrzyma się wyrazy, które będą dodajnikami i wtedy trzeba podobnie równe od równego odejmować, aż na każdéj stronie zrównania tylko jeden wyraz pozostanie.“ Wyrazy zrównania nazywa Diofantes *εἶδος*. Wyraz ten w języku łacińskim przetłómaczono przez *species*, a stąd powstała nazwa *arithmetica speciosa* dla algebry.

Jednolitéj metody do rozwiązania zadań nie znachodzimy u Diofantesa, każde zadanie swymi właściwościami powoduje Diofantesa do użycia innego fortelu, który oddając przy rozwiązaniu jednego zadania znakomitą usługę, nie może być do drugiego zastósowanym. Najważniejszém tu jest bez zaprzeczenia ustawienie zrównania, po należytym wyborze niewiadoméj. W sztuce téj jest Diofantes prawdziwym mistrzem.

Piękny przykład należytego wyboru niewiadomej podaje zadanie 12 księgi I. Żąda się, ażeby podzielić liczbę dwa razy na dwie części tak, by jedna część tejże z podziału pierwszego do odpowiednej części z drugiego podziału była w pewnym stosunku i ażeby podobnie pozostała część liczby z drugiego podziału do części pozostałéj z pierwszego podziału była w danym stosunku.

Liczbę 100, tak podzielić na dwie części w dwojaki sposób, ażeby większa jéj część z podziału pierwszego była dwa razy tak wielką jak część mniejsza z drugiego podziału; zaś większa liczba z drugiego podziału trzy razy większą od liczby mniejszéj z podziału pierwszego.

Połóż mniejszą liczbę drugiego podziału równe x to liczba większa z podziału pierwszego jest $2x$. Mniejsza liczba z podziału pierwszego jest wtedy $100 - 2x$, a większa liczba z drugiego podziału $300 - 6x$.

Suma części z podziału drugiego wynosić musi 100, więc $300 - 5x = 100$ a z tego $x = 40$. Ponieważ większa liczba z pierwszego podziału równa się $2x$ jest więc nią 80, mniejsza z tegoż podziału wynosi $100 - 2x = 20$. Dla większéj z drugiego podziału znaleźliśmy $300 - 6x$, co daje 60, a w końcu mniejsza z drugiego podziału $x = 40$. Nie można sobie trafniejszego doboru nieznajoméj wyobrazić, niewprawny rachmistrz wprowadziłby tu aż cztéry niewiadome.

Zadanie 27 księgi IV. należy znaleść dwie liczby, których iloczyn do każdéj z osobna dodany daje liczbę sześcienną jako sumę, wchodzi w zakres nieoznaczonych, daje bowiem nieskończenie wiele rozwiązań. Otóż pierwsza z tych liczb niech się równa x pomnożone przez jakąkolwiek liczbę sześcienną

n. p. 8 a więc $8x$; wtedy musi być liczbą drugą $x^2 - 1$ i w ten sposób uczyniono pierwszemu warunkowi zadosyć, bo iloczyn z obydwóch jest $8x^3 - 8x$, a gdy dodamy liczbę pierwszą $8x$, otrzymamy $8x^3$, więc liczbę sześcienną. Ale iloczyn ten dodany do drugiej liczby ma także dać liczbę sześcienną, to znaczy $8x^3 + x^2 - 8x - 1$ ma być sześcianem. Niech tym sześcianem będzie $(2x - 1)^3 = 8x^3 - 12x^2 + 6x - 1$. Złączywszy oba wyrazy, otrzymamy zrównanie:

$$8x^3 + x^2 - 8x - 1 = 8x^3 - 12x^2 + 6x - 1.$$

Liczbę sześcienną $(2x - 1)^3$ tak dobiera Diofantes, aby wyraz z trzecią potęgą i wyraz wiadomy odpadł, wtedy zrównanie powyższe przechodzi na $13x^2 - 14x = 0$, to zaś przez x podzielone daje zrównanie stopnia pierwszego $13x - 14 = 0$ a z tego $x = \frac{14}{13}$. Pierwsza więc liczba jest $8 . \frac{14}{13} = \frac{112}{13}$; a druga $\left(\frac{14}{13}\right)^2 - 1 = \frac{27}{169}$.

Nieoznaczone jest to zrównanie dla tego, bo pierwsza liczba może mieć dowolną wartość ax, druga równa się wtedy $bx^2 - 1$, ale b należy tak dobrać, aby iloczyn $a.b$ był liczbą sześcienną.

Poza stopień drugi nie wychodzą zrównania Diofantesa. Jeden tylko przykład zrównania stopnia trzeciego znajduje się w księdze VI. 19. Idzie w zadaniu tem o znalezienie liczby sześciennéj, któraby o 2 od liczby kwadratowéj większą była. Diofantes kładzie pierwiastek żądanéj liczby sześciennéj $= x - 1$ a pierwiastek liczby kwadratowéj $x + 1$, a zatem $(x - 1)^3 = (x + 1)^2 + 2$ albo $x^3 - 3x^2 + 3x - 1 = x^2 + 2x + 3$ „a z tego znachodzi się $x = 4$ "dodaje Diofantes nie podając sposobu, jakim do rozwiązania tego doszedł.

Z takich zadań składa się dzieło Diofantesa. Nie zamierzał w dziele tém podać systematycznego wykładu algebry, dla tego pojedyńcze prawa i reguły rozrzucone są po całém dziele, umieszcza je Diofantes tam, gdzie mu ich do rozwiązania poszczególnego zadania potrzeba.

Słusznie nazywają Diofantesa wynalazcą algebry, łączy on to wszystko, co dotąd na tém polu zrobiono w całość organiczną a zarazem odkrywa nową drogę, którą czytelnika przez labirynt najzawilszych zagadnień arytmetycznych przeprowadza. Dzieło Diofantesa tak jest odosobnione w literaturze matematycznéj Greków, tak nieprzygotowane innéın dziełem, że łatwo możnaby Diofantesowi to wszystko, co się w dziele jego znajduje za wyłączną własność przypisać. Sposób jednak w jaki przygotowuje czytelnika do czytania dzieła swego w pierwszéj księdze tłómacząc skrócenia i działania algebraiczne, poucza, że Diofantes rzeczy te czytelnikowi niejako przypomina, zwracając uwagę jego, że w działaniach tych nabyć trzeba wprawy, by dalsze księgi rozumieć.

O życiu Diofantesa nie mamy żadnych wiadomości, kilka dat podaje wierszowany nagrobek, zachowany w Antologii greckiéj. W podobném układaniu zadań arytmetycznych lubowali się starożytni i u Diofantesa w księdze V. kilka zadań ułożonych heksametrem znajdujemy.

Nagrobek ten brzmi:

Diofantes, mistrz liczby, pod tym głazem leży,
A tu liczba lat jego w zagadce ukryta:
Tych część szósta, w chłopięcej swawoli przeżyta;
Dwunasta w gronie męskiej spędzona młodzieży;
W końcu siódmej, poślubił towarzyszkę sobie.
Ta w lat pięć po weselu, syna mu powiła,
A syn, gdy mu połowa owych lat wybiła,
Co miał ojciec u kresu, legł zawcześnie w grobie.
W lat cztery później ojca pogrzebła tęsknota.
Przechodniu! zgadnij liczbę lat jego żywota.

Zadanie to daje następujące zrównanie:

$$\frac{1}{6} x + \frac{1}{12} x + \frac{1}{7} x + 5 + \frac{1}{2} x + 4 = x$$

a z tego $x = 84$. Wszystkie epigramy arytmetyczne są bardzo podobne do siebie i najczęściej prowadzą na zrównanie kształtu:

$$\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{n} + \frac{1}{p} + \ldots\ldots\right) x + a = x.$$

Treścią swą z powyższem dziełem Diofantesa spokrewnioną jest jego rozprawa o liczbach polygonalnych, która prawdopodobnie stanowiła nawet część dzieła tego. W rozprawie tej podaje Diofantes w sposób ogólny reguły tworzenia tych liczb i prawa wypowiadające własności tychże, i wyprowadza z tych ogólnych reguł i praw, reguły i prawa szczególne, dotyczące rozmaitych gatunków liczb poligonalnych.

W starożytności nie znalazł Diofantes godnego siebie komentatora. Na język łaciński przełożył i wydał dzieło Diofantesa Xylander albo Holzmann profesor w Heidelbergu 1338. Jedyne greckie wydanie uskutecznił Bachet de Meziriac 1621. W roku 1670 wznowił wydanie to Fermat, opatrzywszy je komentarzem. Na język niemiecki przełożył Diofantesa profesor berliński Otto Schulz. [1])

Z pewną niechęcią rozstać się nam przychodzi z Diofantesem, jest on bowiem ostatnim wielkim matematykiem starożytności, po nim już chyżym krokiem spieszy matematyka ku upadkowi. Aleksandrya przestaje być punktem środkowym, około którego skupiali się ówcześni uczeni. Nowa szkoła filozoficzna zwana nowoplatońską otwiera akademią w Atenach. Umiejętności wracają do słonecznej ojczyzny swojej Helady, aby tam, gdzie wzrosły i rozwinęły się tak szczęśliwie, na ziemi ojczystej, zamrzeć.

Pierwszy, o którym wspomnieć nam trzeba, o którym zresztą już tak często wspominaliśmy był *Pappos*. Znakomity to matematyk i godny lepszych czasów. Żył najprawdopodobniej na końcu trzeciego lub na początku czwartego wieku po Chr. Dzieło jego: *Collectiones mathematicae* jest zbiorem najpiękniejszych odkryć, dokonanych przez znakomitych matematyków, które wchodzą przeważnie w zakres geometryi wyższej. Dzieło to jest obfitem i pewnem źródłem do rozpoznania historycznego rozwoju matematyki w starożytności. W dziele tem podaje Pappos treść rozmaitych pism matematycznych, dodając swoje ob-

1) Diophantus von Aleksandria arithmetische Aufgaben nebst dessen Schrift über die Polygonzahlen aus dem griechischen übersetzt und mit Anmerkungen begleitet. Berlin 1822.

aśnienia, często w dalekim zaledwie związku z przedmiotem zostające. Obok podawanych treści z obcych dzieł znajdujemy tam i własne odkrycia Papposa a w końcu i kilka twierdzeń wchodzących w zakres mechaniki. Dzieło to przełożył na język łaciński Commandinus i wydał w Wenecyi w roku 1589. Najnowszego wydania dokonał Hultsch. Berlin 1876—1878.

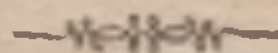
Oprócz powyższego dzieła napisał Pappos komentarz do pierwszych czterech ksiąg Almagestu Ptolomeusa. Komentarz ten zaginął, zachował się jednak inny komentarz do Almagestu *Theona* z Aleksandryi, jeden z najlepszych komentarzy starożytnych. W dziele tém wyłożony jest rachunek sexagesimalny, mianowicie mnożenie, dzielenie i wyciąganie kwadratowego pierwiastka. Theon napisał jeszcze komentarz do Elementów Euklidesa, który umieścił Comandinus w swojem wydaniu Elementów.

Hypatya, córka Theona, była jedną z ostatnich pisarzy aleksandryjskich, którzy pióra swe poświęcali matematyce. O pismach matematycznych Hypatyi wspomina Suidas. Miejsce to bywa w dwojaki sposób tłómaczone tak, że wedle jednego tłómaczenia jest Hypatya uczoną komentatorką Diofantesa i Apoloniosa, wedle drugiego, komentuje dzieło Apoloniosa o przecięciach stożkowych i astronomiczne tablice Diofantesa. Przyjąwszy tłumaczenie drugie, stoimy w obec wątpliwości, czy Diofantes, autor arytmetyki, i Diofantes, autor owych tablic, jest tą samą osobistością. Żyła Hypatya za czasów Arkadiusa, hołdowała pogaństwu, a że uważano ją za przyczynę sprzeczki powstałéj między patryarchą Cyrylem a namiestnikiem Aleksandryi Orestesem, zamordował ją w okrutny sposób sfanatyzowany tłum. Jest ona ostatnią przedstawicielką storożytnéj pogańskiej Grecyi, ostatnią nauczycielką platońskiéj filozofii, ostatnią kapłanką umierającéj Palady.

Proklos jako kierownik akademii w Atenach następca sławnego Syrianusa zwany dla tego *Diadochos* (następca), napisał komentarz do pierwszéj księgi Elementów Euklidesa, dzieło ważne jako źródło historyczne. Urodził się w roku 410.

Eutokios z Askalon żył w drugiej połowie szóstego wieku. Komentarze jego do dzieła Archimedesa o kuli i walcu, do przecięć stożkowych Apoloniosa są ważne pod względem historycznym.

Dotarliśmy więc do czasu, w którym pod gwałtownym naciskiem ludów północnych upada zachodnie państwo, powstający mahometanizm wstrząsa państwem wschodniem, które się przez ośm wieków jeszcze opiera nawale ludow azyatyckich, w 640 roku zdobywa kalif Omar Aleksandryą i pali bibliotekę, uniewinniając swój czyn barbarzyński znanymi słowy: Jeżeli księgi te zawierają to co koran, czytać ich nie potrzebujemy, jeżeli co innego w sobie mieszczą, czytać ich nie powinniśmy. Grecka kultura i cywilizacya otrzymała cios śmiertelny, tu kończy się jéj historya. Dziwném zrządzeniem właśnie ten sam naród, który jéj zadał ten cios, był powołany do przechowania jéj skarbów, by później były podstawą odradzającéj się cywilizacyi ludów zachodnich.



Wiadomości szkolne

przez dyrektora szkoły.

Grono nauczycielskie w roku szkolnym 1883—84.

Dyrektor: *Kicki Józef* uczył geometryi i rysunków geometrycznych we wszystkich kl. 14 g. tyg. i zawiadowywał biblioteką szkolną i czytelnią uczniów,

Profesorowie: *Dyszkiewicz Alojzy* uczył: historyi naturalnéj w I. i II. kl. po 3. g., fizyki w III. i IV. po 3 g., chemii w IV. kl. 4 g., geografii w IV. 2 g., razem 18 g. tyg.

Zdziarski Piotr uczył języka niemieckiego w II. kl. 6 g., w III. i IV. kl. po 5 g., i hist. powsz. w III. i IV. kl. po 2 g., razem 20 g. tyg.

Lang Jan uczył: geografii w I. kl. 3 g., rysunków wolnoręcznych w II. III. i IV. kl. po 4 g. tyg., i kaligr. w I. II. i III. po 2 g. tyg. razem 21 g. tygodn.

Michałowski Emil, inspektor obwodowy dla szkół ludowych w Tarnopolu.

Nauczyciel: *Ks. Niżeniecki Atanazy* katech. r. k. uczył religii we wszystkich kl. po 2 g. tyg., razem 8 g. tyg.

Zastępcy: *Ks. Ławrowski Teofil* kat. gr. k. uczył: religii g. k. w I. II. III. i IV. kl. po 1 g. razem 4 g. tyg.

Staniewicz Karol egzaminowany uczył: języka polskiego w I. kl. 4 g. tyg., w II. III. i IV. kl. po 3 g. tyg. geogr. w II. kl. 2 g. i hist. pow. w II. kl. 1 g., w III. kl. geogr. 2 g. tyg. razem 18 g. tyg.

Skwarczyński Karol egzaminowany uczył: języka niemieckiego w I. kl. 6 g. tyg., arytmetyki w I. II. III. IV. kl. 14 g. tyg., razem 20 g. tyg.

Nauczyciele dla przedmiotów nadobowiązkowych na rok szk. 1883—84.

Hoszowski Jan uczył języka ruskiego 2 g. tyg.
Staniewicz Karol uczył języka francuzkiego w III. i IV. kl. po 2 g. razem 4 g. tyg.
Zdziarski Piotr uczył historyi kraju rodzinnego w III. i IV. kl. po 1 g. tyg., razem 2 g. tyg.
Schmettauer Józef uczył gimnastyki po 1 g. w każdej kl. razem 4 g. tyg.
Perl Emanuel uczył religii mojżeszowej 3 g. tyg.
Dyr. Kicki Józef uczył śpiewu choralnego 4 g. tyg.

Gospodarze klas: *Staniewicz Karol* dla I kl. — prof.: *Zdziarski Piotr* dla II. kl. — prof. *Lang Jan* dla III. kl. — prof. *Dyszkiewicz Alojzy* dla IV. klasy.

Sługa szkolny: *Dymidas Gabryel.*

Rozkład nauk.

A. Plan naukowy przedmiotów obowiązkowych.

I. Klasa.

Religia rz. k. 2 godziny, gr. k. 1 godz. tyg., katechizm katotolicki: — Katecheci ks. Niżeniecki Atanazy rz. k., Ławrowski Teofil gr. k.

Język polski. 4 godziny tygodn. — Nauka o formach imion i czasowników, oraz o zdaniu pojedyńczém rozwiniętém, według gramatyki Dr. Maleckiego. Nauka gramatyki odbywała się praktycznie na podstawie analizy ustępów| z wypisów polskich t. I. Z głosowni tylko niezbędne zasady. Z wypisów czytano, po objaśnieniu opowiadano lub wygłaszano cenniejsze ustępy. — Co tydzień 1 zadanie. — Nauczyciel: Staniewicz Karol.

Język niemiecki. 6 godzin tyg. — O nowéj pisowni, o rzeczownikach, przymiotnikach, zaimkach i liczebnikach. Odmiana słów słabych i mocnych we wszystkich czasach strony czynnéj. Szyk słów w zdaniach pojedyńczych i niezawisłych — Co tydzień zadanie szkolne. — Nauczyciel: Skwarczyński Karol.

Geografia. 3 godziny tygod. — Pojęcia wstępne z geografii fizykalnéj, matematycznéj i politycznéj. Oro-hydro i topografia wszystkich pięciu części świata. — Nauczyciel: prof. Lang Jan.

Arytmetyka. 4 godziny tygod. — Dziesiętny układ liczb, 4 działania liczbami całkowitymi jako też i ułamkami dziesiętnymi: podzielność liczb, największa wspólna miara i najmniejsza wspólna wielokrotność. Ułamki zwykłe, ich zamiana na dziesiętne i odwrotnie. Rachunek liczbami kilkakrotnie mianowanymi. — Co 14 dni zadanie szkolne. — Nauczyciel: Skwarczyński Karol.

Rysunki geometryczne. 4 godziny tygodniowo — Nauka ograniczała się na rysowaniu tylko z wolnej ręki figur geometrycznych pojedyńczych, mianowicie: linii prostych, w ich położeniach względem siebie, — kół, kątów, trójkątów, czworoboków, wieloboków umiarowych i nieumiarowych, później na rysowaniu figur geometrycznych złożonych, szrafirowanych atramentami kolorowymi. Z geometryi wzięto z pierwszych pojęć o ilościach przestrzennych tylko tyle, ile do wytłumaczenia i zrozumienia rysunku geometrycznego było potrzebném. — Nauczyciel: dyrektor Kieki Józef.

Historya naturalna. 3 godziny tygodn. — Zoologia. W 1. półroczu ze zwierząt kręgowych: ssące, ptaki, płazy i gady; w 2 półroczu dokończono zwierzęta kręgowe oraz dział zwierząt bezkręgowych. — Nauczyciel: prof. Dyszkiewicz Alojzy.

Kaligrafia. 2 god. tyg. — Po wytłumaczeniu głównych zasad kaligrafii uczono pisma polskiego i niemieckiego podług wzorów nauczyciela z tablicy. Nauczyciel: prof. Lang Jan.

II. Klasa.

Religia rz. kat. 2 godziny tyg. — Historya biblijna starego testamentu. — Katecheta ks. Niżeniecki Atanazy, i ks. Ławrowski Teofil gr. kat.

Język polski. 3 godziny tyg. — Powtarzanie i uzupełnienie nauki o formach i o zdaniu na podstawie gramatyki Dr. A. Małeckiego. Czytanie, objaśnianie i opowiadanie, tudzież gramatyczna analiza ustępów z wypisów polskich t. II. Ćwiczenia piśmienne jak w I. klasie. — Nauczyciel: Staniewicz Karol.

Język niemiecki. 6 godz. tyg. — Powtarzanie i uzupełnienie w I. kl. wziętych odmian czasowników i imion; tworzenie czasów złożonych w stronie czynnéj i biernéj; używanie sposobu bezokolicznego z partykułą „zu,“ „um zu“ i bez téjże; odmiana zaimków i liczebników, rząd przyimków i używanie spójników na stosownych przykładach. — Czytanie, rozbiór gramatyczny i tłómaczenie stosownych niemieckich ustępów z wypisów; treściwe, według okoliczności dosłowne powtarzanie tychże w formie krótszych i dłuższych odpowiedzi na pytania nauczyciela. — Tłómaczono ustępy polskie na niemieckie i odwrotnie. Co tygodnia jedno zadanie domowe i półgodzinne zadanie szkolne. — Nauczyciel: prof. Zdziarski Piotr.

Geografia. 2 godziny tyg. — Polityczna geografia Azyi, Afryki, tudzież krajów południowéj i zachodniéj Europy. — Nauczyciel: Staniewicz Karol.

Historya powszechna. 1 godzina tyg. — Przegląd głównych zdarzeń dziejów starożytnych. — Nauczyciel: Staniewicz Karol.

Arytmetyka. 3 godziny tygod. — Miary, wagi i monety austryackie. Stosunki i proporcye pojedyncze i złożone. — Rachunki procentowe, rachunek terminu, spółki, mieszaniny. — Prawidło łańcucha, praktyka włoska. Co 14 dni 1 zadanie szkolne. — Nauczyciel: Skwarczyński Karol.

Geometrya wraz z rysunkami geometrycznymi. 2 godziny tygodn. geometrya i 2 g. tyg. rysunki geometryczne. — Z geometryi: planimetrya, mianowicie: o kątach, o przystawaniu i podobieństwie trójkątów, o własnościach równoramiennego, równobocznego i prostokątnego trójkąta, o skalach, o kole. Na obliczeniu obwodu koła zakończono część teoretyczną geometryi. — Twierdzenia udowadniano najprzystępniejszym sposobem.

Rysowano za pomocą przyrządów matematycznych konstrukcye geometryczne odnoszące się do prostych względem ich położeń, wykreślano trójkąty, czworoboki, wieloboki, koła, styczne do kół, koła w koła, skale, łuki i rozety architektoniczne; wyszukiwano miejsca geometryczne, zakończono zaś naukę tego przedmiotu konstrukcyami krzywych należących do przecięć stożkowych wraz ze stycznymi do nich poprowadzonymi. — Nauczyciel: dyrektor Kicki Józef.

Historya naturalna. 3 godziny tygod. — W pierwszém półroczu: mineralogia, w drugiem półroczu botanika. — Nauczyciel: prof. Dyszkiewicz Alojzy.

Rysunki wolnoręczne. 4 godziny tygod. — Rysowano ćwiczenia ornamentalne podług wzorów nauczyciela z tablicy w zarysach, z początku ołówkiem, później piórem; naprzemian z rysunkami poprzednimi ćwiczono uczniów w rysunkach perspektywicznych z modeli drucianych i pełnych. — Nauczyciel: prof. Lang Jan.

Kaligrafia. 2 godz. tyg. — Dalsze ćwiczenia w pismach podług wzorów z tablicy jak w klasie I. — Nauczyciel: prof. Lang Jan

III. Klasa.

Religia rz. kat. 2 godz. tyg. — Historya biblijna nowego testamentu. — Katecheci ks. Niżeniecki Atanazy. rz. kat. i ks. Ławrowski Teofil. g. k.

Język polski. 3 godziny tygod. — Z gramatyki: Części mowy nieodmienne, z etymologii rzeczy najważniejsze. Ortografia. — Składnia zgody i nauka o zdaniu złożoném, podług gramatyki Dr. Małeckiego. Czytanie, opowiadanie, rozbiór gramatyczny i deklamacye ustępów prozą i wierszem z wypisów polskich III. tom. — Co 10 dni zadanie domowe, co 14 dni szkolne. — Nauczyciel: Staniewicz Karol.

Język niemiecki. 5 godz. tyg. — Powtórzenie i uzupełnienie wziętego dotychczas z gramatyki materyału; składnia zgody. — Czytanie, objaśnienie, tłómaczenie i opowiadanie ustępów wziętych z wypisów. Co tydzień zadanie domowe, a co 2 tygodnie szkolne. — Nauczyciel: prof. Zdziarski Piotr.

Geografia. 2 godz. tyg. — Polityczna geografia reszty państw europejskich z wyjątkiem Austryi, tudzież Ameryka i Australia. Nauczyciel: Staniewicz Karol.

Historya powszechna. 2 god. tyg. — Dzieje wieków średnich aż do odkrycia Ameryki z uwzględnieniem dziejów monarchii Austryacko-węgierskiéj. — Nauczyciel: prof. Zdziarski Piotr.

Arytmetyka. 4 godz. tyg. — Powtórzenie i uzupełnienie nauki o miarach, wagach i monetach. Rozmaite obliczenia pieniężne, kupieckie i wekslowe, 4 działania liczbami ogólnymi, obliczenie 2. i 3. potęgi i takichże pierwiastków z liczb szczegółowych. Zadania jak w I. klasie. — Nauczyciel: Skwarczyński Karol.

Geometrya wraz z rysunkami geometrycznymi. 1 godz. tygod., geometrya, — 2 g. tyg. rysunki geometryczne. — Stereometrya aż do obliczenia powierzchni i objętości brył, przyczem przy sposobności powtarzano potrzebne partye z planimetryi, z której wzięto także obliczania powierzchni figur płaskich i koła. O elipsie, paroboli i hyperboli.
Wykonywano dalsze konstrukcye linii krzywych płaskich, — W 2. półroczu ćwiczono uczniów w techniczném nakładaniu kolorami; Nauczyciel: dyrektor Kicki Józef.

Fizyka. 3 godz. tyg. — Fizyka doświaczalna, ogólne i szczególne własności ciał, — nauka o cieple; — o zbieraniu i rozkładaniu sił; o punkcie ciężkości; — machiny pojedyncze; — równowaga ciał ciekłych i lotnych. — Nauczyciel: prof. Dyszkiewicz Alojzy.

Rysunki wolnoręczne. 4 godziny tygod. — Dalszy ciąg rysunków perspektywicznych z brył geometrycznych i pojedyńczych kształtów architektonicznych. Ornamenta kolorowane. — Nauczyciel: prof. Lang Jan.

Kaligrafia. 2 godziny tygod. — Uczono pisma, „rond“ francuskiego, zdolniejszych także pisma „mniszego“ czyli „fraktury“ — Nauczyciel: prof. Lang Jan.

IV. Klasa.

Religia rz. kat. 2 godziny tyg. — Liturgika. — Katecheci: ks. Niżeniecki Atanazy i Ławrowski Teofil.

Język polski. 3 godz. tygod. — Składnia rządu; nauka o okresach i szyku wyrazów, nauka o słowie i o wierszowaniu podług gramatyki Dr. Małeckiego. — Czytanie, opowiadanie, rozbiór gramatyczny i de-

klamacye ustępów wierszem i prozą z IV. tomu wypisów. — Co 10 dni zadanie domowe, co 14 dni szkolne. — Nauczyciel: Staniewicz Karol.

Język niemiecki. 5 godzin tygodn. — Powtórzenie i rozszerzenie wziętego dotychczas z gramatyki materyału; składnia rządu, użycie czasów i sposobów. Czytanie i objaśnianie, tłómaczenie i opowiadanie ustępów wziętych z wypisów. — Co 10 dni zadanie domowe, a co 14 dni szkolne. — Nauczyciel: prof. Zdziarski Piotr.

Geografia. 2 godziny tyg. — Statystyka Austryacko-węgierskiéj monarchii i kraju rodzinnego. — Uczniowie rysowali mapy na tablicy. — Nauczyciel: prof. Dyszkiewicz Alojzy.

Historya powszechna. 2 godziny tygodniowo. — Dzieje nowsze od odkrycia Ameryki z uwzględnieniem dziejów Austryacko-węgierskiéj monarchii. Nauczyciel: prof. Zdziarski Piotr.

Metematyka. 3 godziny tyg. — Rozszerzenie nauki poprzedniéj. — O dzielniku i wielowniku wspólnym, o ułamkach ogólnych. Potęgi i pierwiastki. Równania 1 stopnia. — Co 14 dni zadanie szkolne. — Nauczyciel: Skwarczyński Karol.

Geometrya z rysunkami geometrycznymi. Geometrya 1 godz. tyg. — rysunki geometryczne 2 godz. tyg. — Treścią nauki było wyrabianie zadań geometrycznych odnoszących się do obliczeń powierzchni, figur prostokreślnych i krzywokreślnych, daléj powierzchni i objętości brył. Rozszerzano i powtarzano twierdzenia geometryczne brane w klasach niższych, na podstawie, których powyższe zadania zadawane były. — Co tygodnia 1 zadanie domowe, które w czasie następnéj lekcyi z uczniami przerabiano i tym sposobem poprawiano.

Rysowano rozwiązania zadań z geometryi wykreślnéj; wykreślano punkt, prostą, płaszczyznę i bryły na dwóch płaszczyznach współrzędnych. — W 2. półroczu ćwiczyli się uczniowie w rysowaniu planów sytuacyjnych, przyczem równocześnie ćwiczono uczniów w rozwiązywaniu zagadnień z miernictwa.

Przy końcu roku szkolnego uczniowie obznajomili się z użyciem przyrządów używanych przy miernictwie, zdejmowali plan obszaru obranego, oraz niwelowali prostą wytyczoną w poprzek jakiegoś wąwozu. — Nauczyciel: dyrektor Kicki Józef.

Fizyka. 3 godziny tyg. — Fizyka doświadczalna, dynamika ciał stałych, ciekłych i lotnych, nauka o magnetyzmie, elektryczności i galwanizmie, akustyka i nauka o świetle.—Nauczyciel: prof. Dyszkiewicz Alojzy.

Chemia. 4 godziny tyg. — Przegląd najważniejszych pierwiastków i ich połączeń, początki chemii nieorganicznéj i organicznéj. — Nauczyciel: prof. Dyszkiewicz Alojzy.

Wolnoręczne rysunki. 4 godziny tygodn. — Rysowano ornamenta cieniowane z natury za pomocą wiszera i dwóch krédek, ornamenta kolorowane i ornamenta z wzorów, przyczém uwzględniono także rysunek głowy ludzkiéj i zwierząt o ile takowe na tym stopniu rozwoju w ornamentyce zastosowanie znachodzą. — Nauczyciel: prof. Lang Jan.

B. Plan nauki przedmiotów względnie obowiązkowych.

Religia mojżeszowa. 3 godziny tyg. dla wszystkich 4 klas. — Nauka o wierze, powinnościach według książki „Or Thora“ Leopolda Brauera. W I. i II. klasie wzięto od 1. do 6. rozdziału, w III. i IV. klasie 7. i 8. rozdział. — Oprócz tego tłómaczono największą część psalmów liturgicznych. — Nauczyciel: Perl Emanuel.

Język ruski. 2 godz. tyg., dla wszystkich uczniów na ten przedmiot zapisanych. — Z gramatyki nauka o deklinacyach, o ortografii, o zdaniu pojedyńczem i złożonem przeważnie dla uczniów klasy III. i IV. Czytano i opowiadano z przepisanych czytanek wybrane ustępy; kilka poetycznych ustępów wygłaszali uczniowie z pamięci. Zadań szkolnych pisano po 2 lub 3 miesięcznie, nadto często piśmienne ćwiczenia ortograficzne podczas lekcyi na tablicy. — Nauczyciel: Hoszowski Jan.

C. Plan nauki przedmiotów nadobowiązkowych.

Język francuski. W III. klasie 2 godz. tyg. — Ogólne prawidła wymawiania. Deklinacya. Czasowniki posiłkowe i foremne. O rodzajnikach i partykule „de“. — Liczba mnoga, rodzaj żeński. Zaimki. Czasy pochodne. Ćwiczenia piśmienne. Zadania łatwiejsze. Dyktaty.

W IV. klasie 2 godz. tyg. — Szczegółowe prawidła wymawiania. Odmiana czasowników foremnych wszystkich cztérech konjugacyi. — Użycie wyrazu bezokolicznego, o imiesłowach. Składnia rodzajnika, rzeczownika, przymiotnika, liczebnika i zaimka. — Nieodmienne części mowy. Ćwiczenia ustne i piśmienne. Lektura. Nauczyciel: Staniewicz Karol.

Historya kraju rodzinnego. 2 godz. tygodn. — W III. klasie aż do zgonu Kazimierza Jagiellończyka. — W IV. klasie od wstąpienia na tron Jana Olbrachta aż do obecnych czasów. — Podręcznikami były sporządzone tablice przez uczniów pod kierownictwem nauczyciela tegoż przedmiotu. — Nauczyciel: prof. Zdziarski Piotr.

Śpiew. 4 godz. tyg. — Chór uczniów był podzielony w pierwszém półroczu na dwa oddziały. Początkowi należeli do 1. oddziału; ci zaś, którzy już rozumieli nuty, tworzyli oddział 2 — W pierwszym oddziale uczono uczniów czytania nut. — W praktycznej części śpiewali uczniowie skalę „dur“ diatoniczną, i w różnych odstępach pojedyńczych tonów. — W 2. oddziale powtarzano z uczniami partye części teorytycznéj i praktycznéj, wzięte w oddziale 1. i śpiewali skalę „moll“ diatoniczną. Oprocz tego uczono ich pieśni nabożnych i świeckich treści moralnéj na 4 głosy, mieszane. Nauczyciel: dyr. Kicki Józef.

Gimnastyka. W każdéj klasie po 1 godz. tyg. — W każdéj klasie ćwiczenia wolne z gimnastyki szwedzkiej i ćwiczenia taktogimnastyczne, woltyżowanie i ćwiczenie w marszu ze śpiewem. — Z ćwiczeń z przyborami i na przyrządach w I. klasie ćwiczenia z drążkami i na porączkach; w II. klasie ćwiczenia z drążkami i na drążku chwiejnym. W III. klasie ćwiczenia w skoku i na drabinach. — W IV. klasie ćwiczenia na kołkach i na drążku stałym. — Nauczyciel: Schmettauer Józef.

Wykaz używanych książek w r. szk. 1883—84

	W klasie I	II	III	IV
Katechizm rz. kat. Schustera tłómaczenie ks. Zielińskiego 2. wydanie r. 1868.	1	—	—	—
Katechizm gr. kat. Guszalewicza r. 1869.	1	—	—	—
Biblia starego przymierza ks. Tyca. 4. wyd. 1872 (rz. k.)	—	1	—	—
Biblia starego przymierza ks. Tyca tłóm. B. J. 1876 (gr. k.)	—	1	—	—
Biblia nowego przymierza ks. Tyca 4. wyd. 1872 (rz. k.)	—	—	1	—
Biblia nowego przymierza ks. Tyca tłóm. B. J. (gr. k.)	—	—	1	—
Liturgika ks. Jachimowskiego. 1874 (rz. k.)	—	—	—	1
Liturgika ks. Popiela. 1862 (gr. k.)	—	—	—	1
Religia i psalmy L. Brauera. Część I. (dla izraelitów.)	1	1	—	—
Religia i psalmy L. Brauera. Część II. (dla izraelitów.)	—	—	1	1
Gramatyka polska Dr. A. Maleckiego	1	1	1	1
Wypisy polskie tom I. 4. wyd. 1876	1	—	—	—
Wypisy polskie tom II. 3. wyd. 1874	—	1	—	—
Wypisy polskie tom III. 3. wyd. 1874	—	—	1	—
Wypisy polskie tom IV. 3. wyd. 1867	—	—	—	1
Gramatyka niemiecka Schobera	1	1	1	1
Wypisy niemieckie E. Rebena dla I. II. klasy 4. wyd. 1874	1	1	—	—
Wypisy niemieckie E. Hamerskiego 1878	—	—	1	—
Wypisy niemieckie E. Hamerskiego dla IV. kl. 2. wyd. 1874	—	—	—	1
(*) Gramatyka ruska Osadcy 2. wyd. 1864	1	1	1	1
(*) Czytanka ruska dla I. i II. kl. niższych szkół średnich 1871	1	1	—	—
(*) Czytanka ruska Partyckiego dla III. i IV. klasy 1871	—	—	1	1
(**) Gramatyka francuska Studniarskiego 3. wyd. 1872	—	—	1	1
Geografia Benoniego i Tatomira 1881	1	—	—	—
Geografia Kluna. 1875	—	1	1	—
Statystyka Dr. Szaraniewicza 1875	—	—	—	1
Historya powszechna Weltera tłómaczenie Zyg. Sawczyńskiego				
Tom I. 1865	—	1	—	—
Tom II. 1865	—	—	1	—
Tom III. 1866	—	—	—	1
Arytmetyka E. Bączalskiego 1875	1	1	—	—
Arytmetyka Mocnika dla III. i IV. klasy gimn. wyd. 9. 1864	—	—	1	1
Geometrya Mocnika tłómaczenie Sternala 2. wyd. 1860.	—	1	1	1
Zoologia Pokornego 2. wyd. 1872	1	—	—	—
Botanika Pokornego 1864	—	1	—	—
Mineralogia Kłęska 2. wyd. 1870	—	1	—	—
Fizyka Kunzeka tłóm. T. Staneckiego 2. wyd. 1876	—	—	1	1
Chemia Rosqu'ego przerobiona przez Navratila i Sokołowskiego	—	—	—	1
Kozenna atlas geograficzny szkolny spolszczony przez S. E. Stögera	1	1	1	—

Do śpiewu używano śpiewników F. Tippmana, W. Wojnarskiego, T. Kunzeka i pieśni treści stósownej ułożonych przez dyrektora szkoły.

*) Do przedmiotów względnie obowiązkowych.

**) Do przedmiotów nadobowiązkowych.

Zbiory naukowe.

Środki naukowe zakupują się z rocznéj dotacyi w kwocie 290 złr. na mocy rozporządzeń Wys. c. k. Ministerstwa wyznań i oświaty z dnia 14. czerwca 1878. l. 9290.

A. Biblioteka szkolna.

	Liczby				
a) Biblioteka nauczycielska:	dzieł	tomów	książek	zeszyt.	arkuszy
a) dzieł religijnéj treści	14	24	23	1	—
b) dzieł filologicznych	182	331	321	15	122
c) dzieł geograficzno-historycznych	132	245	211	112	3
d) dzieł matematycznych	149	173	153	17	—
e) dzieł fizykalnych i chemicznych	92	118	120	5	—
f) dzieł przyrodniczych	69	101	94	25	—
g) dzieł budowniczych i mechanicznych . . .	47	54	46	180	—
h) dzieł dla rysunków wolnoręcznych . . .	17	25	21	4	—
i) czasopism i rozporządzeń	91	100	93	85	10
k) dzieł muzykalnych	14	19	13	37	—
l) dzieł dla kaligrafii i stenografii	7	7	7	3	—
m) dzieł treści mieszanéj	68	92	81	48	—
n) programów izb handlowych i zakładów wyższych	166	166	166	—	—
o) programów szkół średnich	990	990	—	990	—
Razem	1038	2445	1349	1522	135
b) Czytelnia uczniów liczy:					
a) treści religijnéj, klasycznéj, beletrystrycznéj i dramatycznéj	86	90	90	—	—
b) „ geograficzno-historycznéj i umiejętnéj	90	128	123	—	—
c) „ opisującéj	90	125	125	—	—
d) „ opowiadającéj (powiastki)	304	446	440	—	—
e) „ mieszanéj	34	86	57	—	—
Razem	1004	875	835	—	—
A zatem liczy:					
a) biblioteka nauczycielska	1038	2445	1349	1522	135
b) czytelnia uczniów	1004	875	835	—	—
Razem w ogóle	2042	3310	2184	1522	135

Kupiono w r. 1884 z dzieł cenniejszych:

a) Biblioteka Warszawska r. 1884.
b) Pisma Zaleskiego 4 tomy.
c) Schöpfungsgeschichte v. Dodel.
d) Geschichte des thierischen Magnetismus v. Ennemoser.
e) Darwin. O pochodzeniu człowieka. Masłowskiego.

f) Deutsche Rundschau.
g) Nord-Amerika.
h) Haselmann. Zeichnen Taschenbuch, — Das färbige Ornament, — Populäre Farbenlehre, die Stilarten.

Wybór książek stanowiło grono nauczycielskie. Nadzór nad całą biblioteką miał dyrektor zakładu.

B. Środki pouczające dla geografii i historyi powszechnéj.

Atlasów geograficznych 9 sztuk, — kart ściennych geogr. 45 sztuk, kart pojedynczych geograf. 9 sztuk, — globów 2 sztuki, — teluryów 2 szt., — kart płaskorzeźbowych 7 sztuk.

Kupiono 2 karty ścienne Kieperta: Kartę Francyi i Anglii.

C. Środki pomocnicze przy nauce arytmetyki.

Okazy miar metrycznych a to: dla ciał sypkich 6 sztuk. — dla płynów 7 sztuk, — ciężarków handl. więk: 6 sztuk, pudełko z ciężarkami mniejszymi, — kart ściennych 2 sztuki, — zbiór miar stopowych wszystkich krajów europejskich.

D. Środki pomocnicze przy nauce geometryi i rysun. geometryczn.

Zupełny przyrząd mierniczy i przyrząd niwelacyjny od Krafta we Wiedniu, — łata niwelacyjna, — drączków mierniczych 30 sztuk, — palików 54 szt., — 2 taśmy miernicze, — węgielnica, — kątomierz wielki, — raiscaig od Krafta z Wied., — planów sytuacyjnych 5 sztuk, — planów sytua. Harschera 13 szt., — graniaston do rozkładania na 3 piramidy, — ciał papierowych geometrycznych 60 szt., — modelów drucianych 3 szt., — łańcuch mierniczy metryczny 20 m. długi. do wykreślnéj geometryi płaszczyzny współrzędne szklanne. Kupiono 2 przyrządy do uzmysłowienia wykreślenia płaszczyzn.

E. Środki pomocnicze przy nauce fizyki.

a)	przyrządów	do okazania ogólnych własności ciał	12	liczb w inwent.
b)	„	do mechaniki . . .	18	„
c)	„	do hydrostatyki i hydrodynamiki	13	„
d)	„	do aerostatyki i aerodynamiki .	12	„
e)	„	do akustyki . . .	11	„
f)	„	do nauki o cieple . .	16	„
g)	„	do optyki	21	„
h)	„	do elektryczności i magnetyzmu	41	„

Kupiono termometer ciężarkowy goniometer.

F. Środki pomocnicze przy nauce chemii.

A.	Przyrządy i sprzęty:		Liczb. w inwent.
	Dział I.	rozmaitych przyrządów . .	25+13=38
	„ II.	przyrządów do mierzenia	10
	„ III.	„ szklannych	53
	„ IV.	„ porcelanowych	14
	„ V.	„ do gotowania i wyżarżenia . .	37
	„ VI.	„ metalowych	37
	„ VII.	„ drewnianych	11
B.	Produktów surowych		42
C.	Chemikaliów i odczynników		206

G. Zbiory naukowe dla historyi naturalnej.

	Liczba w inwentarzu	Sztuk
a) wypchanych zwierząt czworonożnych . .	20	—
b) płazy	3	—
c) wypchanych ptaków	110	—
d) muszel	15	—
e) fascykułów herbarza	—	7
f) okazów mineralogicznych	500	—
g) okazów geologicznych	146	—
h) atlasów dla historyi naturalnej . : .	—	2
i) tablic ściennych	—	14
k) obrazów	—	162
l) zeszytów ze siatkami na krystalograficzne modele	—	2
m) modeli kryształów drewnianych . . .	—	25
n) modeli kryształów drewnianych . . .	—	70
o) zakamieniałości, szkieletów	17	—
p) pudełek z chrząszczami i motylami . . .	—	4

Kupiono wypchanego kormorana, legwana, żmiję i węża pospolitego.

H. Środki pomocnicze przy nauce rysunków wolnoręcznych.

Szkół rysunkowych 8 sztuk, — zeszytów 23, pojedyńczych wzorów 354 sztuk, — odlewów gipsowych od Batki z Pragi 24 sztuk, — odlewów gipsowych z c. k. muzeum wiedeńskiego 37 sztuk, — odlewów gipsowych z k. muzeum Stuttgardskiego 43 sztuk. Oprócz tego następujące przyrządy: statyw na modele druciane, — modelów drucianych do nauki perspektywy 18 sztuk, — modelów drewnianych wielkich 13 sztuk, — modelów drewnianych małych 204 sztuk, — stół ze szybą szklanną do nauki o perspektywie, statyw metalowy.

W tym roku szk. kupiono 2 zeszyty „Stilarten" Häuselmanna i „Das färbige Ornament" Setoopa.

I. Wzory kaligraficzne.

7 zeszytów kaligraficznych i 8 pojedyńczych wzorów.

K. Instrumenta i przyrządy pomocnicze przy nauce śpiewu.

Fisharmonika, — tablica ceratowa, — metronom, książek z nótami 4 szt. kupiono tablicę drewnianą.

L. Przyrządy do gimnastyki.

Rusztowanie z hakami na liny i sznury, — drabina pozioma, — („bar") prączki, — („rek") drączek stały, — lina, — para sznurów z kółkami żelaznymi, — 6 wałeczków do rąk, — prączki ruchome, — drabina sznurowa, — lina z guzami, — 30 drączków, — koń skórzany, 6 materaców.

Dary dla szkoły otrzymane w ciągu r. szk. 1883-4.

Wysokie c. k. Ministerstwo darowało *a)* XV. zeszyt Storcka „Vorlegeblätter". — *b)* „Staroitalia Slvojańska" Kollara. — *c)* Ergebnisse nach dem Stande vom 31. Dezember 1880 in Galizien ausgeführte Zählung der Bevölkerung. *d)* Vindebona der Wiener-Journalisten. —

Nakładca A. Pichler we Wiedniu darował atłas historyczny Putzgera, — Nakładca zaś E. Hölzl atlas geograficzny dla szk. ludow. W. Haardta.

Dr. J. Molin. Ćwiczenia niemieckie dla I. kl. szkół średnich Część I. —

Nakład księgarni Gubrynowicza i Schmidta darował 3 egzemplarze fizyki D. Rodeckiego.

Rozporządzenia otrzymane w ciągu r. szk. 1883-4.

Aprobaty książek:

2. lipca 1883 l. 4786 „fizykę Seleckiego“.

2. lipca 1883 l. 6081. przykłady do tłómaczenia z języka polskiego na łaciński przez Próchnickiego.

29. czerwca 1883 l. 5170. Geograficzny atlas W. Haardta.

28. lipca 1883 l. 6862. Geografią powszechną Baranowskiego.

22. sierpnia 1883 l. 7046 wypisy niemieckie dla szkół średnich przez Dr. Rebena 4. Wydanie.

30. paździer. 1883 l. 11473. Wypisy Hamerskiego dla IV. kl. wyd. II.

5. listopada 1883 l. 8913. Geografią Benonigo i Tatomira II. wydanie.

4. grudnia 1883 l. 12473. II. zeszyt geometryi wykreślonéj. K. Maszkowskiego.

15. grudnia 1883 l. 9197 mineralogią Łomnickiego II. wydanie.

2. mar. 1884 l. 2733 książkę do czytania „Die Türken vor Wien“. 6. wyda.

2. marca 1884 l. 887. Zoologią Dr. Nowickiego.

20. marca 1884 l. 11784. Przyrodnik czasopismo Towarzystwa rybackiego

4. kwietnia 1884 l. 1897. Logarytmy Dr. Bremikiera.

13. listopada 1883 l. 71132, dotyczące wydawania świadectw w szkołach przemysłowych.

8. lutego 1884 l. 1329. Okólnik Wys. c. k. Ministerstwa wyz. i ośw. dotyczące sprowadzania modelów gipsowych z zagranicy.

21. marca 1884 l. 4480, normujące używanie pewnych znaków przy miarach metrycznych.

28. marca 1884 l. 4341 dotyczące powoływania rezerwy do ćwiczeń wojskowych.

24. kwietnia 1884 l. 5664, ażeby uczniom wydalonym ze zakładu w świadectwie odejścia wyrażono przyczynę wydalenia.

13. czerwca 1884 l. 7989, ażeby odbywano nabożeństwa żałobne za duszę ś. p. cesarzowéj Maryi Anny dnia 3 maja.

Środki ku wspieraniu uczniów ubogich.

W tym celu pobiera dyrekcya dobrowolny datek od ucznia wpisującego się do tej szkoły na mocy zezwolenia Wys. c. k. Namiestnictwa z dnia 13. kwietnia 1863 l. 18360. — Kontrolę prowadziło grono nauczycielskie, a rachunek udokumentowany składa dyrektor szkoły corocznie z końcem roku szk. Wys. c. k. Radzie szkolnéj krajowéj. Z tych pieniędzy kupowano uczniom rzeczy szkolne.

Z r. sz. 1882—83 zostało	.	19 złr.	54	ct.
w r. sz. 1883—84 zebrano	.	57 „	10	„
Razem	.	76 złr.	64	„
wydano w r. szk. 1883—84	.	42 „	99	„
pozostaje na r. szk. 1884—85	.	33 złr.	65	ct.

Oprócz tego oddawała dyrekcya do tutejszej kasy oszczędności, a mianowicie dnia 7. stycznia 1871 i dnia 28. czerwca 1875 po 50 zł., które kwoty z dniem 1. lipca 1882 na 190 zł. 37 ct. urosły.

Obecny inwentarz zapasowy rzeczy szkolnych dla biednych uczniów.

345 książek szkolnych, — 5 raiscaigów, — 32 rysownic, — 36 przykładeń, — 31 trójkątów, 3 penzle, 24 rączek do ołówków, — 30 centimetrówek, — 20 rączek do piór, — 50 muszel, — 24 gwoździków do przytwierdzenia papieru do rysownicy, — 7 linij arabeskowych, — 10 tek rysunkowych, 16 kałamarzy; — 12 calówek.

Kronika szkolna odnosząca się do r. szk. 1883-84.

Z początku r. sz. $188^{3}/_{4}$ zgłosiło się do I. kl. 49 uczniów, z których 48 przyjęto do téj klasy na podstawie złożonego egzaminu, 1 zaś reprobowano. — W tym czasie odbywały się także egzamina poprawcze. — 12. uczniów poprawiło, — 2 niepoprawiło, 6. zaś nie zgłosiło się.

Dnia 9. września 1883 deklamował sławny deklamator polski p. Konopka w obec uczniów i grona nauczycielskiego „Farysa“ Balińskiego, — „Baladę jakich wiele“ i Modlitwę więźnia“ Ujejskiego.

Dnia 12. września 1883 odbyła się uroczystość 200 setletniéj pamiątki odsieczy Wiednia przez króla Jana III., w którym to dniu było nabożeństwo, odczyt stosowny przez prof. Zdziarskiego, 3 deklamacye przez uczniów i chóry wokalne, wieczorem było zabudowanie szkolne iluminowane.

Dnia 15. września 1883 podano petycyą do Sejmu w sprawie suplentów szkół średnich na ręce posła miasta Tarnopola W. Dr. Maxa.

Wys. c. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z dnia 10. września 1883 l. 6962 przenosi suplenta Juliana Fąfarę do c. k. gimnazyum Franciszka Józefa we Lwowie, stamtąd zaś suplenta Skwarczyńskiego Karola do téj szkoły realnéj w tym samym charakterze.

Były gr. kat. katecheta ks. Nawrocki Jan odjechał na stałą posadę do parafii w Hołhoczy; a na jego miejsce zamianował Prz. gr. kat. konsystorz dnia 29. października 1883 l. 7164 księdza Ławrowskiego Teofila gr. kat. katechetą téj szkoły.

Dnia 30. listopada 1883 wysłano 2. petycyą kółka nauczycieli lwowskich szkół wyższych do Rady państwa w sprawie polepszenia stanowiska suplentów szkół średnich na ręce pp. posłów W. Dr Czerkawskiego Euzebiusza i Dr. Małeckiego Antoniego.

Prezydyum Wys. c. k. Rady szk. kraj. przesyła powzięty zamiar Wys. c. k. Ministerstwu wyz. i ośw. z dnia 21. listopada l. 21902 przeistoczenia téj szkoły realnéj na szkołę przemysłową.

Prześ. Wydz. krajowy nadaje na dniu 18. stycznia 1884 l. 2992 stypendyum śp. Aleksandra Egierskiego w kwocie 254 złr. uczniowi IV. klasy Janowi Boguckiemu.

Dnia 30. czerwca r. b. młodzież szkolna była na nabożeństwie za duszę ś. p. Cesarzowéj Maryi Anny.

Wys. c. k. Rada szkol. kraj. rozporządzeniem z 31. maja r. b. l. 7379 udziela ks. Niżenieckiemu Atanazemu urlopu od 1. do 15. lipca b. r.

Świet. c. k. Starostwo w Tarnopolu zarządza dnia 25. czerwca r. b. l. 13150 składkę na poratowanie nieszczęśliwych powodzią dotkniętych. — Zebraną kwotę 14 złr. 4 cnt. odesłano do tegoż c. k. Starostwa.

W ciągu r. sz. $188^{3}/_{4}$ odprawili katoliccy uczniowie 3 razy św. spowiedź i przyjmowali komunią świętą.

W ciągu r. szk. $188^{3}/_{4}$ odbyło grono nauczycielskie 16 posiedzeń pod przewodnictwem dyrektora szkoły. Oprócz tego odbywały się posiedzenia tygodniowe gospodarzy klas, w celu porozumienia się z nauczycielami w ich klasie zatrudnionymi, co do zachowania się i postępu każdego ucznia z osobna.

Z końcem r. szk. $188^{3}/_{4}$ liczyła tutejsza szkoła 37 uczniów uwolnionych od płacenia całej opłaty szkol., 43 zaś publicznych i 3 prywatystów opłacających całą opłatę szkolną. Opłat szkolnych wpłynęło do 1. lipca r. b. 847 złr.

Taksę wstępną po 2 zł. 10 ct. zapłaciło 63 uczniów, co wynosi 132 zł. 30 ct. Datek na środki naukowe po 1 zł. zapłaciło 113 uczniów, co wynosi 113 zł.

Dnia 15. lipca zakończono naukę szkolną nabożeństwem i rozdaniem świadectw.

Tablice statystyczne

uczniów odnoszące się do końca 2. półrocza r. szk. 1882—83.

A. Liczba uczniów uczęszczających do szkoły realnéj w ciągu r. szk. 1882-83.

W klasie	zapisało się w r. sz. 1882-83			Pozostało z końcem 2. półr.		
	publicznych	prywatystów	Razem	publicznych	prywatystów	Razem
I.	58	—	58	37	—	37
II.	23	1	24	16	2	16+2
III.	18	—	18	17	—	17
IV.	12	1	13	10	1	10+1
Razem	111	2	113	80	3	80+3

B. Liczba uczniów według narodowości i wyznań.

W klasie	Polaków	Rusinów	Niemców	Czechów	Innej narodowości	Razem	Religii				
							rz. k.	gr. k.	orm.	mojż.	Razem
I.	30	3	3	1	—	37	16	3	—	18	37
II.	15	—	—	1	—	16	9	—	—	7	16
III.	16	1	--	—	—	17	2	1	1	13	17
IV.	7	3	—	—	—	10	4	3	—	3	10
Razem	68	7	3	2	—	80	31	7	1	41	80

C. Liczba uczniów według wieku ukończonego w r. szk. 1883-4

W klasie	Liczyło lat											Razem	Wiek przeciętny
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22		
I.	6	11	5	6	5	3	—	—	—	1	—	37	13·1
II.	—	2	1	7	3	—	1	1	1	—	—	16	14·6
III.	—	—	2	2	2	5	3	1	2	—	—	17	15·9
IV.	—	—	1	1	—	1	3	2	—	2	—	10	17·0
Razem	6	13	9	16	10	9	7	4	3	3	—	80	15·15

D. Liczba uczniów uczęszczających na przedmioty względnie- i nadobowiązkowe.

W klasie	Uczęszczało uczniów				
	na język ruski	na język francuski	na historyę krajową	na śpiew	na gimnastyki
I.	3	—	—	10	18
II.	5	—	—	5	7
III.	1	11	17	5	4
IV.	4	4	10	8	4
Razem	13	15	27	28	33

E. Liczba uczniów według ich ogólnego postępu z końcem 2. półrocza 1883-84.

W klasie	Otrzymało stopień					Nieklasyfikowano	Razem
	celujący	I.	II z pozwoleniem do egzaminu poprawczego	II.	III.		
I.	1	20	8	5	3	—	37
II.	—	10	4	1	1	—	16
III.	1	10	4	2	—	—	17
IV.	2	6	2	—	—	—	10
Razem	4	46	18	8	4	—	80

F. Liczba uczniów według ich not z obyczajów i pilności z końcem 2. półrocza 1883-84.

W klasie	Otrzymało notę											
	z obyczajów						z pilności					
	wzorową	chwalebną	odpowiednią	mniej odpowiednią	nieodpowiednią	Razem	wytrwałą	zadowalniającą	dostateczną	niejednostajną	małą	Razem
I.	3	31	2	1	—	37	1	13	8	14	1	37
II.	—	15	—	1	—	16	—	8	6	1	1	16
III.	3	12	2	—	—	17	1	4	9	3	—	17
IV.	4	6	—	—	—	10	2	4	3	1	—	10
Razem	10	64	4	2	—	80	4	29	26	19	2	80

UWAGI
dotyczące przyjęcia uczniów na rok szk. 1884—85.

Dnia 30. i 31. sierpnia r. b. zapisuje się uczniów w obecności ich ojców lub zastępców tychże.

Nowo wstępujący uczniowie do klasy II. III. i IV., przedłożą metrykę i świadectwo szkolne z ostatniego półrocza. — Każdy z uczniów zgłaszających się do I. kl., który poprzednio uczęszczał do publicznej szkoły ludowej, winien wykazać się świadectwem szkolnem wydanem przez kierownika dotyczącej szkoły ludowej w myśl §. 72 regulaminu szkolnego, ogłoszonego rozp. Wys. c. k. Rady Szkol. kraj. z dnia 12. listopada 1876 l. 9272 według wzoru tam zawartego lit. G. Końcowy ustęp świadectwa tego, zamiast obecnie tam zamieszczonego ma opiewać: *„Ponieważ ten uczeń zamierza wstąpic do szkoły średniej, przeto wydaje się mu na ten cel niniejsze świadectwo.*

Uczniów do I. klasy przyjmuje się stanowczo na podstawie odbytego z nimi egzaminu wstępnego z religii, — z języka polskiego, — z języka niemieckiego i z arytmetyki. Przy tym egzaminie żądać się będzie:

Z religii: katechizmu o ile żąda się w szkołach ludowych.

Z języka polskiego: biegłego czytania, pisania, głównych zasad nauki o formach, — ortografii, — pewnej biegłości w opowiadaniu i w przeniesieniu na papier przeczytanego lub opowiadanego łatwego ustępu.

Z języka niemieckiego: czytania, pisania, rozróżniania części mowy, odmieniania rzeczowników z przymiotnikami, zaimków, czasowników w formie czynnej.

Z arytmetyki: cztery działania liczbami całymi, biegłości w rozwiązywaniu łatwych zadań w głowie.

Z trzech przedmiotów ostatnich odbędzie się egzamin ustny i pisemny.

Dnia 31. sierpnia r. b. odbywać się będą egzamina wstępne i poprawcze.

Uczniowie ze zakładów średnich nie składają egzaminów wstępnych, jeżeli zamierzają zapisać się do klasy pierwszej, —jeżeliby zaś chcieli wstąpić do odpowiedniej klasy wyższej, muszą składać egzamin wstępny z najbliższej klasy niższej.

Opłaty przy wpisie.

1. Taksa wstępna w kwocie 2 zł. 10 ct.

UWAGA. Uczniowie, którzy taksę wstępną już raz zapłacili, a przez wystąpienie stosunków ze szkołą nie zerwali, nie płacą takowej.

2. Opłata szkolna w kwocie 7 zł.

UWAGA. *a)* Opłata szkolna musi być uiszczona za I. półrocze najdalej do 30. września, za II. półrocze zaś do 28. lutego. — Uczniom, którzyby w oznaczonym czasie opłaty szkolnej nie zapłacili, zabroniono by dalszego uczęszczania do szkoły. *b)* Uczeń I. klasy nie może być uwolniony od opłaty szkolnej za I. półrocze; lecz później uwalnia go Wys. Rada Szkol. kraj. na podstawie otrzymanego świadectwa I. stopnia przy bardzo dobrej nocie z obyczajów i pilności *c)* Uczeń ubiegający się o uwolnienie od opłaty szkolnej, poda prośbę przez dyrekcyą szkoły do Wys. Rady Szkol. kraj. załączając do niej świadectwo szkolne z ostatniego półrocza i świadectwo ubóstwa. — Świadectwo ubóstwa ma być potwierdzone przez urząd gminny i zawierać dokładny stan majątkowy rodziców, w razie przeciwnym nie będzie uwzględnione. — Prywatyści opłacają zawsze opłatę szkolną *d)* Uczeń zatrzymuje uwolnienie od opłaty szkolnej tylko tak długo, jak długo w ostatniem półroczu otrzymał *pierwszy stopień* ogólnego postępu, z obyczajów notę: *wzorową* lub też *chwalebną* a z pilności notę *wytrwałą* albo przynajmniej *zadowalniającą*. — W każdym innym wypadku traci uwolnienie. —
Czy uczeń ma być uwolniony od płacenia całej opłaty szkolnej, czy też tylko od połowy stanowi stan majątkowy jego rodziców.

3. Datek na środki naukowe w kwocie 1 zł.
4. Taksa egzaminacyjna egzaminu prywatnego lub wstępnego w kwocie 12 zł.

UWAGA. *a)* Uczniowie, którzy w ostatniem półroczu byli uczniami szkół realnych, nie płacą takowej. *b)* Uczniowie, którzy składają egzamin wstępny do I. klasy nie płacą także taksy egzaminacyjnej. *c)* Świadectwo wystawia się tylko na podstawie złożonego egzaminu prywatnego, nigdy zaś na podstawie wstępnego egzaminu.

5. Dobrowolny datek w celu wspierania mniéj zamożnych uczniów. — Wysokość takiego datku zależy od łaski P. T. rodziców, nie kładąc tamy ich wspaniałomyślności.

W razie, gdyby uczeń składający egzamin wstępny do I. klasy, takowego nie złożył, a zapłacił jakieś należytości, — natenczas zwraca mu się takowe; albowiem nie może być uczniem tej szkoły. — Taksy egzaminacyjnéj uczniowi się nie zwraca.

Świadectwo szkolne otrzymują uczniowie za każde półrocze z osobna; ma ono być zaopatrzone marką stęplową na 15 ct., za duplikaty płaci się taksa w kwocie 1 zł.



Ponieważ szkoła ma obowiązek nadzorowania miejsca, gdzie uczniowie są ulokowani na stancyi, a w razie niestosownego ulokowania tychże może nawet odmówić przyjęcia do szkoły; P. T. rodzice raczą zaraz przy wpisie wymienić miejsce, gdzie syna swego umieścić zamyślają.

Sprawy szkolne pojedynczych uczniów załatwiają pp. gospodarze klas, przed którymi uczeń swe opuszczone godziny winien w przeciągu 24 godzin usprawiedliwić. Jeżeli uczeń przez 8 po sobie bez przerwy następujących dni szkolnych nie był na lekcyach, a przyczyny nieobecności nie oznajmiono, wykreśla go się z katalogu; — przyjęcie jego zależeć będzie od pozwolenia Wys. Rady Szkolnéj krajowéj.

Z dyrekcyi c. k. szkoły realnéj.

Józef Kicki,
dyrektor.



Klasyfikacya uczniów z końcem 2. półrocza

r. szk. 1883—84.

Klasa I.

Stopień pierwszy z odznaczeniem:

Lokacya 1. *Dąbrowski Antoni* z Postołówki,

Stopień pierwszy:

„ 2. *Schmidt Paweł Karol* z Brzega na Szlązku,
„ 3. *Hellebrand Edward* z Milna,
„ 4. *Rathhauser Mojżesz* z Czortkowa,
„ 5. *Rischka Adolf* z Tarnopola,
„ 6. *Atlas Hersch* ze Lwowa,
„ 7. *Dobrowolski Jan* ze Stupek,
„ 8. *Głowiński Jędrzej* z Tarnopola,
„ 9. *Veltze Ludwik* ze Lwowa,
„ 10. *Harband Baruch* z Tarnopola,
„ 11. *Rawicz Elo* ze Zagrobeli,
„ 12. *Zicher Samuel* z Tarnopola,
„ 13. *Gläsner Samuel* z Tarnopola,
„ 14. *Freudenthal Simson* ze Zbaraża,
„ 15. *Heldenburg Tadeusz* z Rozdwian,
„ 16. *Rotter Jan* z Buczacza,
„ 17. *Piotrowicz Julian* z Tarnopola,
„ 18. *Gorzelnik Chaim* z Tarnowa,
„ 19. *Peniaker Chaim* z Tarnopola,
„ 20. *Blauer Maks* z Tarnopola,
„ 21. *Katz Marek* z Tarnopola,

Po wakacyach mogą notę poprawić:

Bogdanowicz Włodzimierz ze Żurawna z rysunków geometrycznych,
Feldhorn Hirsch z Tarnopola z języka polskiego,
Luftschütz Sumer z Tarnopola z języka polskiego,
Pastuszenko Włodzimierz ze Szulpak, z języka niemieckiego,
Rapaport Berisch z Tarnopola z rysunków geometrycznych,
Szeliński Bronisław ze Lwowa, z języka niemieckiego,
Ujejski Ludwik z Wygnanki górnej, z rysunków geometrycznych,
Werner Wilhelm ze Złoczowa, z rysunków geometrycznych,

Stopień drugi:

30. *Rzehorzovsky Ludwik* z Rakownika w Czechach,
31. *Gross Juda* z Tarnopola,
32. *Sawicki Stanisław* ze Stupek.
33. *Libling Ulo* z Poczapiniec,
34. *Krajewski Feliks* ze Skomoroch.

Stopień trzeci:

35. *Friedel Józef* ze Signiówki,
36. *Majmann Abraham* z Husiatyna,
37. *Lewicki Włodzimierz* z Wysykowiec.

Klasa II

Stopień pierwszy:

Lokacya 1. *Kollender Nuchim Hersch* z Tarnopola.
„ 2. *Moszyński Władysław* z Tarnopola.
„ 3. *Chwalbiński Michał* z Chodaczkowa,

" 4. *Kosser Sucher* z Tarnopola,
" 5. *Finkelstein Eliasz* z Tarnopola,
" 6. *Kisiliński Stanisław* z Pieńkowiec,
" 7. *Kohn Berl* z Pilzna,
" 8. *Szczepański Jan* z Tarnopola,
" 9. *Schulbaum Aleksander* z Kujdaniec,
" 10. *Vogel Izrael Samuel* z Tarnopola.

Po wakacyach mogą notę poprawić:

Dobrowolski Dyonizy z Kopeczyniec w geometryi.
Kleinberger Stanisław Jan z Tarnopola w geometryi,
Krzyżowski Józef Kazimierz w matematyce,
Cramer Maksymilian Antoni Stanisław w geometryi.

Stopień drugi:

15. *Blitz Eisik* z Tarnopola.

Stopień trzeci:

16. *Rogalski Jan* z Grzymałowa.

Klasa III.

Stopień pierwszy z odznaczeniem:

Lokacya 1. *Demant Joel* z Tarnopola,

Stopień pierwszy:

" 2. *Jaworski Edward* z Kopeczyniec,
" 3. *Augenblick Leizor* z Jankowiec,
" 4. *Heftler Adolf* ze Lwowa,
" 5. *Kleinberg Lazar* z Chodaczkowa,
" 6. *Goldbaum Samuel* z Tarnopola,
" 7. *Vorstein Schlome* z Tarnopola,
" 8. *Nudel Marek* z Tarnopola,
" 9. *Rapaport Samuel Simche* z Tarnopola,
" 10. *Kaczka Rachmiel* z Tarnopola,
" 11. *Elfenbein Wolf* z Toustego.

Po wakacyach mogą notę poprawić:

Eisenberg Salomon Izak z Tarnopola w historyi powszechnéj.
Fedorowicz Włodzimierz z Zerebek w języku niemieckim,
Lauer Jakób Kalman z Brodów w geometryi,
Samulewicz Stanisław z Tarnopola w fizyce.

Stopień drugi:

16. *Minasiewicz Antoni* z Woronowa,
17. *Frucht Samuel* z Kopeczyniec.

Klasa IV.

Stopień pierwszy z odznaczeniem:

Lokacya 1. *Bogucki Jan Antoni* z Tarnopola,
" 2. *Dowosser Michał* z Korszyłówki.

Stopień pierwszy:

" 3. *Scharf Josel* z Małaszowiec,
" 4. *Karczewski Stanisław Bronisław* z Kolędzian,
" 5. *Lorber Berl* z Tarnopola,
" 6. *Mohr Albert Rudolf Alojzy* z Tarnopola,
" 7. *Pächter Pinkas* z Tarnopola,
" 8. *Fiderer Stanisław Karol Franciszek* z Kopeczyniec.



Po wakacyach mogą notę poprawić:

Jankiewicz Jan Stanisław z Okna w geometryi.
Skalski Michał z Zawałowa w geometryi.